FORMOSO

CONTIENE MUCHOS Y NUEVOS PROCEDIMIENTOS EN RELACION A LAS EDICIONES ANTERIORES

también usted puede montar una pequeña o gran industria.

SE VENDE EN LOS CINCO CONTINENTES

ESTE LIBRO LE AYUDARA A TRIUNFAR

2.000 procedimientos industriales al alcance de todos

contiene procesos para fabricar productos para

Alimentación • Perfumería • Detergentes • Insecticidas • Pulimentos • Ambientadores • Bebidas en general • Para el calzado • Pinturas • Para la construcción • Y para otras muchas líneas de artículos y productos básicos

SIEMPRE SE AGOTAN LAS EDICIONES





EDIFICIO PROPIEDAD DE PROCEDIMIENTOS INDUSTRIALES A. FORMOSO, SAN ANDRES, 157-159, Y HUERTAS, 2 A 8, LA CORUÑA (ESPAÑA)

FORMOSO

2.000

PROCEDIMIENTOS INDUSTRIALES

AL ALCANCE DE TODOS

POR

ANTONIO FORMOSO PERMUY

INGENIERO QUIMICO

Miembro, con el grado de SENIOR, de la American Chemical Society, de *Washington. D. C., Estados Unidos de Norteamérica* (Asociación de Ingenieros, Químicos, Matemáticos y Físicos)

Inventor y autor de muchas obras de Procedimientos Químico-Industriales

CON LA COLABORACION DE

ANTONIO FORMOSO PREGO

Doctor en Química Industrial por la Universidad de Madrid

Y

JORGE FORMOSO PREGO

Licenciado en Ciencias Químicas por la Universidad de Madrid

TRECE EDICION

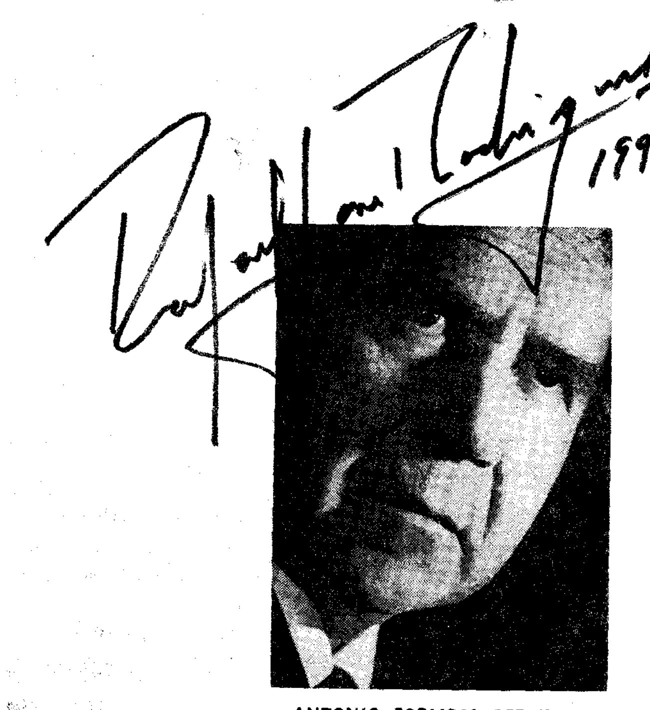
FORMADA CON PROCEDIMIENTOS MODERNOS Y PUESTOS AL DIA

LA CORUÑA — EDIFICIO FORMOSO — ESPAÑA

ISBN: 84-85071-02-6

DEPÓSITO LEGAL. M. 10871.– 1991

Printed in Spain. Impreso en España por Selecciones Gráficas, Paseo de la Dirección, 52, Madrid.



ANTONIO FORMOSO PERMUY
Ingeniero Químico
DIRECTOR TECNICO
DE PROCEDIMIENTOS INDUSTRIALES A. FORMOSO





SUBDIRECTORES TECNICOS

ANTONIO FORMOSO PREGO
Doctor en Química Industrial
por la Universidad de Madrid

JORGE FORMOSO PREGO
Licenciado en Ciencias Químicas
(especialidad en Química Industrial)
por la Universidad de Madrid

INTRODUCCION A LA 12 EDICION

Mi buen amigo el ingeniero químico don Antonio Formoso Permuy me pide una introducción para la 12.ª edición de su ya acreditado libro FORMOSO. Procedimientos industriales al alcance de todos.

Resulta evidente que el FORMOSO *no necesita de introducción, puesto que al entrar ya en la 12.ª edición demuestra claramente que está plenamente introducido.*

Principalmente me une cordialmente con don Antonio Formoso Permuy el hecho de llevar ambos más de un cuarto de siglo trabajando, cada cual en su esfera de acción, por la industrialización de Galicia y de Iberoamérica: él, con su intervención directa y con su libro; yo, con la enseñanza de la Química orgánica, a través de mis numerosos discípulos dedicados a la industria. Quizá sea este el único mérito verdadero que se puede aducir para justificar mi intervención.

Podemos decir al lector que esta nueva edición representa un progreso, un libro nuevo, dentro de la continuidad, ya clásica, del FORMOSO. *Contiene abundantes fórmulas y numerosos procedimientos industriales nuevos, con los acostumbrados detalles, planos, proveedores de productos y maquinaria, etc., para conducir al futuro fabricante a la mejor obtención del producto deseado.*

Pero este libro no solamente interesa a los fabricantes e industriales, sino que también será útil a los alumnos y a los recién salidos de las universidades y escuelas técnicas para adquirir una visión práctica del complejo proceso de fabricación de importantes productos industriales modernos, cuya lista puede el lector ver en el índice de esta obra.

El libro está escrito en forma clara y racional, de suerte que resulta fácilmente comprensible a todos.

En la descripción de cada procedimiento se consignan los nombres y direcciones de importantes firmas proveedoras de las primeras materias necesarias, así como equipos y maquinaria.

La obra va ilustrada con numerosos planos a escala, dibujos, etc., de las fábricas e instalaciones.

Estamos seguros de que el esfuerzo de los autores se verá recompensado por una importante contribución a la industrialización de España y de Iberoamérica, cosa que sinceramente deseo.

DR. IGNACIO RIBAS-MARQUÉS

Catedrático de Química Orgánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Santiago de Compostela

TRIUNFO DE UN CORUÑES EN INVESTIGACIONES CIENTIFICAS

El doctor en Ciencias Químicas, de la rama de Ingeniería Industrial, don Antonio Formoso Prego, coruñés, ha obtenido señalado triunfo en la oposición a investigadores convocada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. El señor Formoso Prego ha obtenido el número cuatro, como investigador



científico, para cubrir nueve plazas entre los treinta y seis que llegaron a las pruebas finales. Culmina así una carrera jalonada por premios y distinciones especiales, contrastada, además, en actividades como la de profesor ayudante de ingeniería química en la Universidad de Madrid, la de colaborador en el departamento de Metalurgia Extractiva no Férrea y en otros centros científicos. En este sentido ha figurado como coautor de trabajos fundamentales.

El joven científico inició su vocación investigadora con el ejemplo de su padre, don Antonio Formoso Permuy, autor del monumental Formoso, con dos mil procedimientos industriales «al alcance de todos», que merece constante atención en las publicaciones técnicas. Hizo su tesis doctoral calificada con «sobresaliente cum laude», apadrinado por el catedrático de la Universidad de Madrid, don Angel Vial Ortuño, quien en su dictamen subrayó el valor teórico y práctico de la investigación realizada por el doctorando en el horno alto número 1 de «Uninsa», factoría de Gijón, y el esfuerzo y preparación que mostraba.

OTRO NUEVO «FORMOSO» QUE OFREZCO A MIS AMIGOS LECTORES

Debo hacer la aclaración de que es nuevo este FORMOSO porque, habiendo sido muy buenos sus predecesores DOCE «hermanos»—siempre mejorado cada uno de ellos en su contenido—, en el de esta 13.ª edición, al objeto de ponerlo al día, he incluido muchas nuevas fórmulas y procedimientos industriales que no han visto la luz en obra alguna, y que, además, incluyen esos cuidadosos detalles que procuro reseñar en cada fase de los respectivos procesos, conducentes a facilitar al futuro fabricante la mejor obtención del producto de que se trate en cada caso, sin dudas en su interpretación.

También he incluido algunos procesos ya publicados en ediciones anteriores, por considerar que se trata de procedimientos industriales básicos y clásicos, excelentes para la instalación de buenas fábricas—en mediana escala industrial—y conseguir productos de calidad internacional completamente al día.

Ahora, así mismo, me permito un ruego, y es que, después de haber ojeado el contenido de este libro, se resignen pacientemente a fin de leer cada una de las críticas y cartas-testimonios—reproducidas aquí, en las primeras páginas—, suscritas por señores catedráticos, químicos, ingenieros, farmacéuticos, industriales, particulares y críticos especializados, en las que se enjuicia el valor de los procedimientos contenidos en mis libros; por tal distinción y grata oportunidad, a todos estos amigos expreso desde aquí mi más profundo y sincero agradecimiento.

Una vez leídos estos testimonios y críticas, como ruego lo hagan, ahora son mis amigos lectores quienes han de juzgar acerca de mi labor personal en el aspecto que nos ocupa, y, como es lógico, también sobre lo mucho que puedan obtener de este libro.

Igualmente debo aclarar—como será fácil comprobarlo—que mis libros no son *enciclopedias* ni *recetarios*, puesto que cada nueva edición del FORMOSO siempre ha contenido un elevado tanto por ciento de nuevas fórmulas y procedimientos, exclusivamente estudiados para la fabricación de productos en escala industrial y de clase competitiva en los mercados mundiales.

Ustedes, queridos amigos, podrán comprobar todo lo expuesto cuando lean algunas de dichas críticas reproducidas en la mencionada sección de Testimonios, en donde varios doctores en Química industrial aclaran concretamente aquella cuestión al asegurar que los FORMOSOS no son *recetarios* ni *enciclopedias*.

Por último, deseo seguir presentándoles a mis dos hijos (Antonio y Jorge), quienes vienen colaborando muy eficientemente conmigo, ya que, merced a su seria formación científica y moral profesional, al posesionarse en su día de la dirección técnica de nuevas ediciones del FORMOSO, espero han de hacerlo con la fe y el cariño que yo puse en ello en forma entrañable, pensando siempre en la ayuda a los demás, muy especialmente a los pueblos del viejo tronco que forman la gran familia hermana de la noble y generosa raza hispana.

Por lo dicho anteriormente, no ha de suponerse que renuncie a mi puesto de trabajo, ya que donde más he disfrutado y disfruto siempre es en mis laboratorios, tratando de buscar el porqué de las cosas, con el sincero deseo de transmitir todo lo bueno que pueda hallar a mis amigos clientes, de quienes estoy seguro de que siguen confiando en mi leal ayuda en sus preocupaciones industriales.

Con un cordial saludo de vuestro sincero amigo,

ANTONIO FORMOSO PERMUY.

UNOS PRIMEROS RUEGOS Y ACLARACIONES DEL AUTOR

AMIGO LECTOR:

Después de haber leído parte o la totalidad del contenido de esta obra, podrá ver y deducir el esfuerzo, la especial dedicación e incluso cariño con que he estudiado cada uno de los procedimientos que hoy le brindo con el mayor deseo de que en todo tenga éxito.

Si usted hallase cualquier posible error, o bien pudiese perfeccionar alguno de los procedimientos o fórmulas incluidos en esta obra, espero de su generosidad que me lo participe, a fin de tenerlo presente en la próxima edición.

En otro aspecto, podrá comprobar que esta obra apenas se parece en nada a otros libros dedicados a la divulgación de procesos o fórmulas de tipo industrial. En esta obra hallará usted un solo procedimiento «cuidadosamente estudiado» para la fabricación y obtención del producto para el que haya sido proyectado.

La duplicidad de fórmulas para la obtención del mismo producto, «si no se aclara por qué se incluyen», suele ser motivo de confusión para quien desee hacer uso de una cualquiera de ellas.

En casi todos los casos he procurado describir, al «principio de cada procedimiento», las principales cualidades del producto a obtener, a fin de dar al lector una rápida visión de conjunto del mismo.

En el cuerpo de la descripción de casi todos los procedimientos se consignan nombres y direcciones de importantes firmas, que suelen vender equipos, máquinas y materias primas para la fabricación del producto o productos de que se trate en cada caso, lo que supone una seria y valiosa orientación para los amigos compradores de este libro.

Como es norma habitual de esta casa, seguimos afirmando que no tenemos afinidad alguna con las firmas o empresas que se indican, por lo que solo se hace a título de una mejor orientación para el cliente.

En la parte gráfica de esta nueva edición se sigue ensayando una importante novedad: se trata de la reproducción de planos orientadores de la instalación de equipos industriales en dos o más ilustraciones. Se optó por esta nueva forma por creerla más práctica y racional que el «clásico plegado de planos» que vemos en libros voluminosos y de frecuente consulta, los cuales suelen deteriorarse prontamente, con pérdida parcial o total de los datos, muchas veces fundamentales. En cambio, este sistema facilita la obtención del plano completo, con solo copiar sus diversas partes y uniéndolas después por su orden de numeración. Como se observará, esto únicamente sucede en unos cuantos casos.

No obstante, cuando al lector le interese obtener planos a tamaño nor-

mal de la parte gráfica que se halla a lo largo de diferentes páginas, puede consultarnos sobre coste de los mismos y su envío por correo aéreo, pues pretendemos mantener al día este servicio en favor de los amigos clientes de nuestros laboratorios y organización.

En las últimas páginas—antes del índice alfabético—de esta obra hallará una relación de nuevos procedimientos industriales que podemos ofrecer y servir a nuestros clientes, en forma de monografías, previa formalización de su pedido. Estos procedimientos están estudiados tan ampliamente como lo requiera la materia de que se trate en cada uno de ellos. Para mantener el secreto industrial entre las personas que los adquieran, estos procedimientos solamente se servirán escritos a máquina. Si entre ellos no encontrase aquel que desea, escríbanos a la mayor brevedad posible, ya que nuestra Sección Técnica tratará de resolver su caso, orientándole con el mejor deseo de resolver sus dudas. Por consultarnos, en nada se compromete.

Nuestra Sección Técnica seguirá trabajando en el estudio y perfeccionamiento de nuevas fórmulas y procedimientos para obtener mejores y más baratos productos, destinados en su mayor parte al desarrollo industrial en las naciones hermanas, incluyendo entre ellas, como es lógico, al progresivo Brasil, cuyo avance en este aspecto es extraordinario.

Si se desea adquirir equipos o máquinas de cierta importancia, mi consejo es que no se cierre la operación de compra «sin verlos funcionar», como también es conveniente obligar a la casa vendedora a que garantice mediante contrato su perfecto funcionamiento durante un tiempo determinado. Si se trata de un equipo, el contrato de compra deberá hacerse a base de que su funcionamiento quede a plena satisfacción del cliente. Esta modalidad de contrato representa algún mayor desembolso, pero al final supone un evidente ahorro.

Igualmente resulta muy conveniente consultar a diferentes casas sobre precios de equipos y materias primas, ya que en algunos casos se podrá apreciar una gran diferencia sin posible justificación.

También he de indicar que en las páginas siguientes se reproducen en fotograbado diversas cartas-testimonios y críticas de la prensa responsable, todas ellas elogiosas para la labor realizada en el estudio de procedimientos modernos, que han ido apareciendo como cooperadores del progreso de nuestra industria a lo largo de las doce ediciones anteriores de esta obra, constituyendo así el mejor aval de garantía para quienes no hayan conocido estas.

El rápido avance y creciente evolución que la Química aplicada viene experimentando en las diferentes ramas de la industria hace, forzosamente, que cada nueva edición de esta obra sea distinta a la anterior, concediéndole así un valor indiscutible en su aspecto de actualidad industrial.

Por todo lo expuesto, se puede afirmar que esta 13.ª edición constituye otro nuevo libro, tanto por su parte gráfica como por los procedimientos que lo forman, así como por las modernas fórmulas y procesos para la obtención de productos y especialidades que, sin duda alguna, podrán competir en precio y calidad con otros análogos existentes en el mercado de hoy.

He aquí, amigo lector, algunas de mis primeras indicaciones que, con el

mejor deseo de orientarle y aclararle determinados conceptos, continuaré haciendo a lo largo de esta obra.

He de reiterar mi más sincero y respetuoso agradecimiento a los señores catedráticos, doctores en Ciencias Químicas, ingenieros, farmacéuticos y críticos de mi 12.ª edición, por su interés en sugerirme orientaciones conducentes a elevar aún más el valor práctico de esta obra. Tan noble colaboración fue siempre para mí el mayor estímulo que pudieron ofrecerme los técnicos especializados para seguir estudiando, sin limitación de tiempo ni reparar en medios, los nuevos procedimientos, con el único deseo de ayudar a mis lectores y, con ello también, al progreso de la industria en los pueblos de raza y origen hispánicos.

ANTONIO FORMOSO PERMUY.

ADVERTENCIA IMPORTANTE

En el año 1945 se lanzó al público en Méjico, D. F., una reproducción apócrifa de la novena edición de mi obra. En 1952, dicha edición se reimprimió en rústica.

En 1946 se publicó en la Argentina el *Gran Formulario Industrial*, cuya quinta parte, aproximadamente, es copia literal de mi obra.

Se advierte, no ya a los efectos de autenticidad y propiedad intelectual, que son patentes y reconocidos incluso *a posteriori*, sino tan solo al objeto de que los lectores no se dejen sorprender por el equívoco; y siempre con la mayor objetividad, ajena a todo movimiento pasional.

También conviene aclarar que Argentina y Méjico se hallan integradas, desde junio de 1967, en la Unión de Berna (Acta de Bruselas de 1948) para la Protección de la Propiedad Intelectual. La nueva ley federal mejicana sobre el derecho de autor, de 31 de diciembre de 1956, garantiza plenamente la propiedad de las obras registradas en esta nación hermana.

A. F. P.

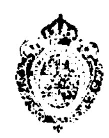
INDICE GENERAL DE MATERIAS

Páginas

Páginas

TESTIMONIOS

Todos los testimonios que aparecen en esta sección han sido reproducidos de sus originales por medio del fotograbado. Léalos usted, por favor, ya que por su contenido podrá formar idea muy aproximada sobre el valor real de nuestros procedimientos y capacidad profesional de nuestra organización.



CATEDRA Y LABORATORIO DE QUIMICA ORGANICA Y BIOQUIMICA
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA
FACULTAD DE CIENCIAS
PROF. DR. IGNACIO RIBAS

28 de noviembre de 1955

Sr.D. Antonio Formoso Permuy
Ingeniero Químico
San Andrés,157
LA CORUÑA.

Mi distinguido amigo y Colega:

Contesto a su atta. de fecha 26 de los corrientes y agradezco mucho su atención de enviarme para la Biblioteca de nuestra Facultad un ejemplar de la 10ª edición de su obra,ya que ella tiene mucho interés para nuestros universitarios y principalmente para aquellos con afición a la Química Industrial.

La idea ha sido de lo más feliz en la ordenación de su obra y la total puesta al día,hacen de esta 10ª edición lo más acertado y completo.

Agradeciéndole en nombre de la Facultad su envio,le saluda muy atentamente su affmo.s.s.q.e.s.m.

I. Ribas

El muy insigne Catedrático y ex Decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Santiago de Compostela, Doctor Don Ignacio Ribas, eminente investigador de ámbito internacional y autor de obras especializadas, enjuicia favorablemente nuestro libro, en su 10.ª edición. No deje de leer su autorizadísima opinión.



Prof. Dr. Francisco Bermejo Martínez

Universidad de Santiago de Compostela
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA

29 de Abril de 1.964.

Sr. D. Antonio Formoso Permuy
Ingeniero Químico
San Andrés 157-159,
La Coruña.

Distinguido Colega:

Me es muy grato acusar recibo de su attª. de 30 de Marzo, lo mismo que del ejemplar de su obra "2.000 Procedimientos Industriales al Alcance de todos" 11ª edición, con que amablemente obsequió a esta Biblioteca.

En nombre de los alumnos de esta Facultad, a cuyo uso primordialmente se dedicará la mencionada obra, le envío nuestra reconocida gratitud por su atención al ofrecernos desinteresadamente su magnífica obra de todos conocida, y cuya mejor alabanza la constituye el gran número de ediciones aparecidas en pocos años.

La presente 11ª. edición significa la incorporación del "Formoso" a las nuevas corrientes de la industria y técnica química actuales.

Le saluda atentamente y felicita de antemano por el descontado éxito de esta nueva edición de su obra, su affmo. s.s. q.e.s.m.

Francisco Bermejo

firmado: Dr.Francisco Bermejo Martínez.

El también insigne Catedrático de Química Analítica Cuantitativa y Cualitativa de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Santiago de Compostela, Doctor Don Francisco Bermejo, eminente investigador de ámbito internacional y autor de obras especializadas, califica muy favorablemente nuestra obra en su 11.ª edición. Por favor, no deje de leer esta autorizada opinión.

Universidad Nacional de Colombia

SEDE MANIZALES

DESTINATARIO

Procedimientos Industriales

Antonio Formoso

La Coruña. España.

DEPENDENCIA: Carreras de Ingeniería

OFICIO Nº C- I / 12 FECHA 11-8 -71
Día Mes Año

Estimados señores:-

Atentamente me dirijo a ustedes con el fin de manifestarles lo siguiente: Actualmente soy coordinador de las carreras de Ingeniería, entre las cuales están: Ingeniería Química e Industrial. Por insinuación de un amigo español compré el libro "2.000 Procedimientos Al Alcance De Todos"; de éste, he recibido elogios tanto de las instituciones de la ciudad, como de los Profesores. Así que, lo he tomado como texto-guía, en algunas asignaturas, con magníficos resultados.

Por último, le pido el favor de enviarme catálogos, de sus nuevas publicaciones, las cuales conseguiré inmediatamente, para la biblioteca de la Universidad y para consulta de profesores y alumnos.

Agradeciéndoles la atención, de ustedes atentamente,

Oscar Castro G.

Ingeniero Oscar Castro García

APARTADOS: AEREO Nº 127 — NACIONAL Nº 281 — MANIZALES - COLOMBIA S. A.

El Ingeniero Don Oscar Castro, Coordinador de las Carreras de Ingeniería Química e Industrial de la Universidad Nacional de Colombia, por haber oído grandes elogios del FORMOSO, lo ha adoptado como texto-guía en algunas asignaturas, con magníficos resultados. He aquí otra valiosa opinión.



Lima 3 de Junio de 1.971.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Sr. Ing.
Antonio Formoso P.
Director Técnico,
La Coruña - España.

Distinguido señor:-

Con sumo placer ha llegado a mis manos, en mi condición de Profesor de Química general, un catálogo de Ediciones Formoso, cuyo libro "Procedimientos Industriales al Alcance de Todos" me ha sido de mucha utilidad en sus distintas ediciones para orientar a mis alumnos en la preparación de sus proyectos de Bachillerato y de Grado Universitario, tomando como referencia los interesantes resúmenes que allí se encuentran.

Como ustedes saben, en mi país se encuentran innumerables cantidades de materias primas, pues se tienen casi todos los climas y casi todas las altitudes con respecto al nivel del mar; en consecuencia, en cada caso se requieren una serie de condiciones a las cuales tiene que adaptarse un proceso.

El fin de esta comunicación es sugerir a Uds. la conveniencia de llegar a todos los estudiantes de los dos últimos ciclos de las distintas Universidades del país para que conozcan y puedan usar sus interesantes publicaciones, las cuales considero de mucha utilidad y, como les informo, han contribuido a la formación de pequeñas industrias, que se encuentran desarrollándose en el país con gran éxito.

Desearía suscribirme a la 12ª edición, de su texto, y saber cual es su valor y cuando debo de remitirles el giro.

Felicitándoles nuevamente, por su gran labor de investigación y desarrollo en beneficio de los paises en vías de industrializarse.

Atentamente

Fernando Díaz Ruiz
Profesor de Química
Ingeniero Industrial

Ing. Ind.
Fernando Díaz Ruiz
Luis F. Villarán, 712,
San Isidro - Lima,
Perú.

El Ingeniero (Profesor de Química en la Universidad Nacional de Ingeniería de Lima), Don Fernando Díaz Ruiz, nos dice en esta carta que el FORMOSO, en sus distintas ediciones, le ha sido de mucha utilidad para orientar a sus alumnos de bachillerato y de grado universitario. También lo recomienda con gran fe a los estudiantes de todas las Universidades de la nación peruana hermana en sus dos últimos ciclos de la carrera. Por favor, lea esta importantísima carta.



Universidad Nacional Federico Villarreal
FACULTAD DE OCEANOGRAFIA Y PESQUERIA

FRANCIA Nº 726-MIRAFLORES
APARTADO 6040-LIMA
TELEFONO 58802

Lima, 20 de Abril de 1968

Sr. Ingº Don
Antonio Formoso P.
San Andrés 157- 159 y Huertas 2 al 8
La Coruña ESPAÑA

Distinguido profesor y amigo:

Abrumado por su fina misiva del 7 de Marzo próximo pasado, paso a manifestarle que personalmente soy propietario de todas las últimas ediciones de su gran obra "Formoso"; es más, en la Biblioteca de nuestra casa de estudios tenemos las tres últimas ediciones de su mentado libro; inclusive la undécima, de la cual tenemos dos volúmenes, debido a la gran demanda de nuestro estudiantado, pues lo consideran de gran utilidad en los estudios e investigaciones que se hacen con miras industriales, como es el caso del agar - agar.

Aprovecho la oportunidad para reiterarle mi mayor consideración y estima personal

Atentamente

Ingº Carlos Alegre Salazar
Secretario de la Facultad

El Ingeniero Don Carlos Alegre Salazar, Catedrático y Secretario de la Universidad Nacional Federico Villarreal (Facultad de Oceanografía y Pesquería), de Lima (República del Perú), elogia muy sinceramente el valor de nuestros libros, pues mantiene en la Biblioteca varias ediciones, debido al mucho uso que de ellos hacen los alumnos. Por favor, no deje de leer esta sincera e importante carta.

ION

REVISTA ESPAÑOLA DE QUIMICA APLICADA

CALLE DE SAN BERNARDO, 62 - MADRID - 8

Formoso. Dos mil procedimientos industriales al alcance de todos.—A. Formoso Permuy, Ing. Químico.—Duodécima edición, con la colaboración de A. Formoso Prego, doctor en Química Industrial, y J. Formoso Prego, licenciado en Ciencias Químicas.—Un tomo en tela de 1246 páginas, con numerosos grabados, láminas, esquemas y tablas.—Editado por Editorial Formoso, La Coruña, 1971.

Hace poco más de ocho años tuvimos el placer de hacer la revisión bibliográfica a un libro que es ya clásico en la literatura industrial de habla castellana. Se trataba entonces de la 11.ª edición del Formoso, obra tan acreditada y conocida en el mundo de la industria química, que tratar de descubrirla ahora podía parecer pueril y, por supuesto, pedante.

Pero la buena amistad que nos une a su autor, don Antonio Formoso, verdadero pionero en estas lides, nos impide pasar por alto la tarea, por otra parte siempre alegre y sugestiva. Y decimos esto porque para un químico industrial el hojear una obra monumental como ésta es siempre una labor placentera.

Para los que no conozcan el Formoso, o para aquellos que lo tienen olvidado, vamos a permitirnos una detenida excursión a su índice de materias para que nuestros lectores juzguen por sí mismos el alcance de esta gran obra de química industrial en la más amplia acepción de la palabra.

Tras de un capítulo dedicado a «conocimientos útiles», en el cual se aborda toda la temática general respecto a las técnicas de vacío, manejo de sustancias peligrosas (que en química son muchas), mezclas, materias inflamables y explosivas, técnica de las medidas gravimétricas y volumétricas, trituración y molienda, filtración y centrifugación, termometría y secado (este tema tratado al final del libro), el autor pasa seguidamente a la descripción completa de un cierto número de industrias. Cuando nos referimos a la «descripción» de industrias estamos lejos de pensar en la forma clásica de un libro de texto o de una enciclopedia bibliográfica.

No. El señor Formoso, cuando le explica a uno cómo se fabrica el almidón de maíz, por ejemplo, lo que en realidad está haciendo es poner en letra impresa (27 páginas) su larga experiencia fabril, suministrando consejos e instrucciones (hasta en sus más mínimos detalles), a fin de que el lector pueda montar una fábrica de almidón y, lo que es más importante, que esta fábrica «funcione de verdad» en forma eficiente y rentable.

Una panorámica general del libro nos permite indicar, sin que la relación sea exhaustiva, que las principales industrias estudiadas son: Abonos, herbicidas, insecticidas, raticidas; licores, zumos de frutas; conservas vegetales, de carne y de pescado, quesos y galletas; productos químicos para automóviles; cremas y lacas, perfumería y cosmética en general; tintes y cremas para calzado; colas, pinturas y tintes; masillas, lejía y detergentes; limpiametales, jabones, emulsionantes, bujías y velas; óxido y carbonato de calcio; resinatos, sulforricinatos y otros.

Es evidente que el crítico no puede, razonablemente, desmenuzar los millares de procedimientos que el libro contiene. En primer término porque no es —no puede ser— especialista en todos los campos. En segundo lugar, porque la tarea rebasaría los límites de toda una vida profesional.

Limitémonos, pues, a indicar a nuestros lectores y amigos, especialmente a los que ya conocen el Formoso, que, en esta ocasión, se ha superado a sí mismo.

Creemos que fue André Maurois el que dijo que la lectura es el único camino para adquirir cultura. Podríamos añadir que el Formoso es un sólido pilar de la cultura química industrial y que constituirá, para sus afortunados poseedores, un compañero fiel durante toda la vida, un resolvedor de muchos de sus problemas y, ¿por qué no?, tal vez la solución económica de sus vidas, mejorando las industrias existentes o abriendo los horizontes de otras nuevas.—J. M. T.

El Doctor en Química Industrial Don José M. Tobío, al criticar la 10.ª edición, dijo: "La revista ION no había tenido hasta ahora ocasión de comentar un libro español de esta categoría y clase." Ahora, amigo lector, le rogamos se detenga a leer esta crítica, hecha de la 12.ª edición, publicada en el núm. 364, y pág. 675, de noviembre de 1971. Por ser norma bien conocida "el tono de rigurosa seriedad" con que la gran revista ION califica las obras que critica, el trato dado a la nuestra bastaría para juzgar el valor de la misma.

Colegio Técnico Experimental
"Luis Arboleda Martinez"

ASUNTO: un libro FORMOSO

SECCION Dirección

OFICIO Nº 1148 CTE ....

TELF. 879
MANTA - ECUADOR

Veintisiete de Noviembre de 1.972.

Sr. Ing.
Antonio Formoso Permuy
La Coruña, España.

Distinguido y apreciado amigo:-

Sírvase disculparme el no haberle acusado antes recibo al envío de su libro "2.000 Procedimientos Industriales al Alcance de Todos" pero, es que deseaba darle una opinión sincera después de leer integramente tan interesante obra. Ahora estoy en capacidad de decirle que difícilmente podría ser superada. El libro venía precedido de una justa y bien ganada fama. Sin embargo, después de haber leído todas sus páginas y comprobado muchos de sus procedimientos, puedo decirle que la realidad superó a la espectativa. El Formoso sirve no sólo como una guía para el industrial, sinó que también puede ser aprovechado con ventaja por quien deba referirse en la cátedra a procedimientos y procesos químicos. Le ruego aceptar mi felicitación y gratitud por tan valioso libro, al mismo tiempo que le solicito enviarme en el futuro catálogos de los nuevos procedimientos.

Con sentimiento de alto aprecio y consideración, quedo de Ud. su obsecuente servidor y amigo,

Ing. Pablo Delgado Alava
DIRECTOR

Elocuente testimonio del Ingeniero Don Pablo Delgado Alava, Director del Colegio Técnico Experimental "Luis Arboleda Martínez", de Manta (República del Ecuador), como fácilmente podrá comprobar el lector.

«Formoso. 2.000 procedimientos industriales al alcance de todos», por A. FORMOSO PERMUY, Edit. Formoso, La Coruña, 12.ª edición, 1.246 págs., numerosas figuras, 17,5 × 25 cm.

Repetidas veces han aparecido en las páginas de AFINIDAD las recensiones bibliográficas correspondientes a las diversas ediciones de esta obra, tan conocida y apreciada por los químicos industriales españoles y por todos los de habla castellana.
Como muy bien indica su autor, esta duodécima edición con seguir la línea de las anteriores, está tan notablemente mejorada, actualizada y ampliada, que, en realidad, se trata de una obra nueva.
En ella se abordan una serie de procedimientos industriales: abonos, herbicidas, destilados y licores, bebidas refrescantes, jugos y conservas de frutas, transformación de productos agropecuarios, conservas de pescados y carnes, quesos, galletas, productos de perfumería y cosméticas, productos para el calzado, colas y adhesivos, pinturas, hipoclorito sódico, detergentes, raticidas, insecticidas, jabones, carbonato cálcico, etc., etc.
No se trata de una enciclopedia ni de un simpre recetario, sino de la amplia descripción de unos procesos industriales, fruto de la experiencia de su autor, que con un estilo claro y directo, facilita y hace muy provechosa su lectura.
La recomendamos vivamente a nuestros lectores y auguramos para esta edición un éxito aún mayor que en las precedentes.

R. Q.

La revista AFINIDAD, órgano de la Asociación de Químicos e Ingenieros del Instituto Químico de Sarriá (Barcelona), al criticar la 12.ª edición del nuevo FORMOSO, ha dicho: "No es un recetario ni una enciclopedia. Son procesos industriales, fruto de la experiencia de su autor, que con un estilo claro y directo facilita y hace muy provechosa su lectura. La recomendamos vivamente a nuestros lectores." Por favor, lea esta autorizada opinión.

Banco Central de Honduras

Tegucigalpa, D. C.
5 de Noviembre de 1969

Procedimientos Industriales
A. Formoso
San Andrés 157-159 y Huertas 2 al 8
La Coruña, España

Muy apreciable Profesor:

Después de consultar numerosos textos, que se relacionan con los procesos industriales, he encontrado el ideal para el desenvolvimiento de mis servicios profesionales; servicios que comprenden el estudio de procesos de fabricación de diferentes empresas para su clasificación industrial, así como también a un corto plazo la investigación sistemática sobre el aprovechamiento de - nuestros recursos naturales.

Por lo tanto, el libro "2000 Procedimientos Industriales al Alcance de Todos", representa un texto de gran valor industrial, por cuanto de una manera sencilla y clara expresa una serie de - procedimientos asequibles a todo tipo de técnicos.

Atentamente,

Dr. Armando Raudales L.
Depto. Investigaciones Industriales.
Banco Central de Honduras.
Tegucigalpa, D.C. Honduras. C.A.

Dr. Armando Raudales Lanza

El Doctor Don Armando Raudales Lanza, Jefe del Departamento de Investigaciones industriales en el Banco Central de Honduras, de Tegucigalpa (República de Honduras), también califica muy favorablemente nuestro libro FORMOSO en su 11.ª edición. Por favor, no deje de leer esta autorizada opinión.



ES Y SERA PAIS AMAZONICO"

REPUBLICA DEL ECUADOR
MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y COMERCIO

DA- No. 680885

Quito, a -6 FEB. 1983

Señor Ingeniero Químico
Antonio Formoso Permuy
La Coruña-España

Distinguido Ingeniero:

A nombre del señor Ministro de Industrias y Comercio, agradezco a usted en la forma más cumplida por el envío del libro "Formoso, 2.000 procedimientos industriales", 11a. edición, a la vez felicito a usted por la publicación de tan importante obra; que significa una valiosa ayuda para el conocimiento e instalación de nuevas industrias.

La obra se encuentra en la Biblioteca del Ministerio y está prestando eficaz servicio a quienes consultan.

Además agradezco cordialmente la bondadosa oferta del envío de la 12a. edición que está por publicarse, que será otro aporte más de usted a la técnica y la cultura.

De usted, muy atentamente,
DIOS, PATRIA Y LIBERTAD,

Lcdo. Gerardo Canelos Silva,
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO.

En nombre del Excmo. Sr. Ministro de Industrias y Comercio del Ecuador, el Sr. Lcdo. Don Gerardo Canelos Silva dedica elogiosas palabras en favor del valor industrial de la 11.ª edición de FORMOSO.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
ESCUELA DE TECNOLOGIA
Apartado Correo No. 1129
Teléfono 71112
Lima - Perú

Señor Ing. Lima, 2 de Mayo de 1969

Antonio Formoso Permuy,
La Coruña,
España.

Apreciado amigo y colega:

Le escribo la presente para saludarlo y,a la vez, agradecerle el envío del procedimiento Nº 460 sobre fabricación de tizas y creyones,de una manera desinteresada, lo cual me ha servido para obtener un producto de buena calidad.

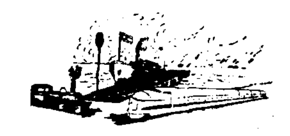
Aquí en la Escuela, en el presente año académico, comenzaremos a hacer estudios de nuestras materias primas para su transformación y consultaremos su obra "2000 Procedimientos al Alcance de todos"; libro que se encuentra redactado en un lenguaje sencillo y claro.

Sin otro particular aprovecho de la oportunidad para reiterarle los sentimientos más distinguidos de mi consideración y estima personal.

Muy atentamente,

Ing. Eduardo Cook Divizia
Profesor de Química General y Química Física

El Ingeniero Don Eduardo Cook Divizia, Profesor de Química General y Química Física en la Universidad Nacional de Ingeniería, de Lima (República del Perú), también elogia el valor de nuestro libro, 11.ª edición, y de uno de los procedimientos para fabricar Tizas y Creyones.



Consejo Pro-Desarrollo de La Ceiba

LA CEIBA, HONDURAS, C. A.

La Ceiba. Honduras, 11 de Febrero 1.970

Procedimientos Industriales A. Formoso,
La Coruña, Calle San Andrés,157-159 y Huertas, 2 al 8,
España.

Excelentísimos Señores:

Nuestras oficinas están trabajando exclusivamente para el bienestar de esta Ciudad, sin cobrar nosotros ningún salario por los servicios que proporcionamos. Laboramos interesando a personas para que se inclinen un poco más hacia la industria. Les damos la oportunidad de conseguirles toda la información que se requiere para realizar un proyecto, siempre y cuando sea de carácter fabril.

No tienen una idea de la gran satisfacción que experimenté cuando tuve la gran oportunidad de leer el libro editado por Uds. que lleva por nombre "2.000 Procedimientos Industriales al Alcance de Todos". Verdaderamente esto es lo que necesitábamos desde hace cuatro años, que fué cuando se fundó esta patriótica organización.

Quiero suplicar me envíen su libro, que inmediatamente les mandaremos el importe del precio total, incluyendo el del flete.

Ahora sí podremos ofrecer un mejor servicio a nuestros interesados, pues tenemos ya la clave del éxito para nuestra organización.

También deseo felicitarles por tan selecta obra, pues verdaderamente nunca tuvimos la ocasión de satisfacernos leyendo obras buenas como la que acabamos de repasar.

En espera de sus noticias quedamos de Uds.

Respetuosamente,

Ing. Agrónomo

Carlos Omar Malaverth, Ch.
Gerente del Consejo Pro-Desarrollo
de la Ceiba, Hond. C.A.

Consejo Pro-Desarrollo de la Ceiba
Gerencia

El Ingeniero Don Carlos Omar, Gerente del Conseio Pro-Desarrollo de La Ceiba, República de Honduras, considera los procedimientos de nuestro libro FORMOSO como de positiva ayuda en la industrialización de aquella nación hermana. Por favor, no deje de leer esta sincera carta.

FORMOSO, 2.000 PROCEDIMIENTOS INDUSTRIALES AL ALCANCE DE TODOS, por Antonio Formoso Pemny, con la colaboración de Antonio Formoso Prego y Jorge Formoso Prego. Encuadernado en tela, conumerosos grabados, láminas, esquemas y tablas. Editado por Ediciones Formoso. La Coruña, 1971.

La obra que hoy nos ocupa, la 12.ª edición del ya familiar Formoso, llega precedida de una bien ganada fama y categoría de texto clásico de despacho y laboratorio.

El hecho de haber alcanzado doce ediciones, nos demuestra la gran aceptación que el texto ha tenido y tiene.

De forma clara y sencilla nos conduce por complejos procesos de elaboración y fabricación de una inacabable lista de productos que van de las bebidas refrescantes a raticidas y ceras.

Para nosotros reúne un particular interés el amplio sector dedicado a la transformación e industrialización de productos agropecuarios, así como también a la fabricación de abonos y herbicidas.

La obra resulta útil, amena y fácil, incluso para aquél que, curioso, desee pasar un buen rato indagando en los cada vez más afinados procesos de fabricación. Esta facilidad radica, en gran parte, en los claros planos, dibujos y esquemas que presenta.

El empleo de este compendio de procedimientos industriales ayuda de sobremanera a los fabricantes, industriales, alumnos de Escuelas técnicas y de Universidad, y también a aquéllos que ya no lo son.

Está la obra actualizada, y la lista de nombres y direcciones de proveedores de maquinaria, equipos y materias primas que incluye la hace más preciada aún.

Se trata, pues, de la primera publicación verdaderamente española referente a este tipo de aplicaciones y en las que los agricultores, a quienes va dirigida especialmente esta publicación, pueden encontrar además las realizaciones más interesante en diversos países extranjeros.

S. R. D.

Crítica hecha por un Doctor Ingeniero Agrónomo (con fecha de diciembre de 1971) en la pág. 967 de la "Revista-Boletín de la Asociación de Ingenieros Agrónomos", de Madrid, con dirección en General Goded, 38. Por favor, compruebe los elogios que dedica a la 12.ª edición del FORMOSO.



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Ciudad Universitaria RODRIGO FACIO
Costa Rica, América Central

Señor
D. A. Formoso
La Coruña, España

19 de abril de 1968

Respetado señor:

Recientemente he tenido el gusto y la suerte de conocer dos de sus publicaciones de "Procedimientos Industriales". Me refiero a los Procedimientos para la conservación de embutidos y conservas cárnicas Nºs 384, 385 y el Moderno Nº 586.

Soy graduado en Tecnología de Alimentos, y actualmente dirijo el nuevo Laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Facultad de Agronomía de mi país. Dado que las fuentes de información sobre estas materias son muy raquíticas en nuestro medio, me gustaría saber si Ud. tiene algunas otras publicaciones; no sólo en lo referente a conservas cárnicas, sino a conservería en general. Si así fuera, me gustaría conocer la lista de esas publicaciones, así como su precio.

Esperando su pronta respuesta, se despide de Ud. con un saludo respetuoso,

Ing. Luis Fernando Arias
Lab. de Tecnología de Alimentos
Facultad de Agronomía
Universidad de Costa Rica
San José, Costa Rica, A.C.

Por favor, no deje usted de leer esta importante carta, suscrita por el Sr. Ingeniero Don Luis Fernando Arias, Director del Laboratorio de Tecnología de Alimentos en la Facultad de Agronomía, de la Universidad de Costa Rica. San José, República de Costa Rica.

South American Chemical Corporation
Chemical Industries
CABLE-ADDRESS: "SAMCO"
Oruro-Bolivia, S. América
Of. principal 6 de Octubre 1510
Casilla 260
Telefs. 2089-2070 y 386
República de Bolivia
La Paz
Casilla 2458
Teléfono 7202

142/72

Oruro, 2 de Diciembre de 1972

Procedimientos Industriales
A. Formoso,
La Coruña. España.

Estimados señores:-

Después de hacerles llegar nuestro cordial saludo, deseamos expresar nuestras palabras de felicitación por vuestra magnífica obra "2.000 Procedimientos Industriales al Alcance de Todos"; es la más completa, explícita y didáctica que se encuentra en Iberoamérica. Es de la 12 edición.

Tenemos en nuestro poder varias ediciones de la mencionada obra y, en una de ellas encontramos una "lista de Nuevos Procedimientos Industriales". Nuestra empresa tiene muchísimo interés en conocer cotizaciones y demás datos sobre ciertos procedimientos.

Con la certeza de que tendremos en nuestro poder a la brevedad, la información que solicitamos, nos despedimos de Uds., reiterándoles el testimonio de nuestra especial consideración,

p. SOUTH AMERICAN CHEMICAL CORP.
"S A M C O"

Esta gran Compañía industrial de Oruro (República de Bolivia) nos dice: "La 12.ª edición es la obra más completa, explícita y didáctica que se encuentra en Iberoamérica."



30 - XII - 1935

Sr. Don. Antonio Formoso

Coruña

Muy señor mio: He hojeado con verdadero deleite su libro "2000 procedimientos industriales al alcance de todos" pues la abundancia de formulas, muy interesantes, y la claridad y selección que guià toda la parte cientifica de las mismas, hacen que su obra sea una guià necesaria para toda persona que desee iniciarse en aplicaciones de indole industrial, sin pérdida de tiempo ni titubeos.

La obra está maravillosamente editada y en cuanto a la forma de exponer no he visto nada más perfecto en obras similares.

Me complace, pues, felicitarle efusivamente y ofrecerme su affmo. y atto. s. s. q. e. s. m. José Romany

Ya en 1935 merecían nuestros "lejanos libros" elogiosas calificaciones, análogas a la reproducida aquí, del muy ilustre Ingeniero Don José Romany, Director de la Estación de Viticultura y Enología de la Moncloa, Madrid, y del Instituto Nacional de Ingenieros Agrónomos - España. No deje de leer sus sinceros y elogiosos juicios sobre la labor del señor Formoso.

LEJIAS

El Camello



(MARCA REGISTRADA)

HIJA DE CARLOS PRESTAMO MEANA

PLAZA DEL MARQUES DE MOHIAS, 9 OVIEDO TELEFONO 21 38 27

Oviedo 3 de Abril de 1.973.

Sr. D.

A. Formoso,

La Coruña.

Muy Srs. nuestros y amigos: En su día hemos recibido las dos fórmulas y procedimientos para fabricar lejías modernas, de 40 y 80 gramos de cloro activo por litro, aproximadamente, y después de efectuar los correspondientes ensayos, hoy tenemos la satisfacción de informarles que estos han sido totalmente satisfactorios, por lo que les estamos muy agradecidos, pues ahora; al haber podido mejorar nuestro artículo, podemos ofrecer a nuestros clientes lejía de alta calidad tanto para máquinas lavadoras, como para usos normales y corrientes en la limpieza del hogar doméstico.

Ya conocíamos todos los libros de Vds.; que por cierto nos han sido útiles constantemente.

Les reiteramos las gracias y les enviamos un saludo con toda nuestra consideración,

Gustosa aprovecho la ocasión para saludarles y quedar de Vds. afma. s.s.q.e.s.m.,

P.O.

Amigo lector: Si le interesa fabricar lejías "concentradas" muy modernas, de 40 y 80 gramos de cloro activo por litro, para lavadoras y uso general, lea la presente carta-testimonio. Estos dos procedimientos van en esta obra.



MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO

OF/GM/Nº 33 Em 30 de janeiro de 1968

Do Subchefe do Gabinete do Ministro da Indústria e do Comércio

Ao Dr. Antonio Formoso Permuy

Assunto: Recebimento de publicação

Prezado Senhor,

Refiro-me à sua carta de 15 do corrente, em que V.Sa. indaga sôbre o recebimento de exemplar da 11ª edição da publicação "Formoso - Procedimientos Industriales", que nos fôra enviada, em maio do ano passado.

Sôbre o assunto, tenho o prazer de informar-lhe que a referida publicação foi realmente recebida e, dado o interêsse da matéria nela versada, passou a integrar a biblioteca dêste Ministério, em Brasília.

Agradecendo a gentileza da remessa, apresento a V.Sa. protestos de minha estima e consideração.

Tângari

Alberto Tângari

El Excmo. Sr. Alberto Tangari, Sub-jefe del Gabinete del Ministerio de Industria y Comercio de la República del Brasil, califica así mismo de gran importancia industrial la 11.ª edición de nuestro libro FORMOSO.



INSTITUTO TECNICO COMERCIAL E INDUSTRIAL DO BRASIL

DR. ADELINO TEIXEIRA
PRESIDENTE

DR. PEDRO P. DA COSTA RIBEIRO
SECRETARIO

DR. LUIZ SMITTES
TESOUREIRO

Escritorio e Administração: Rua do Carmo, 18 :-: 5.º andar :-: salas, 73 e 75 :-: Caixa Postal, 477 :-: S. Paulo

São Paulo, 21 de Março de 1934

MEMBROS:

Cia. Antartica Paulista
„ Siderurgica Belgo-Mineira
Desiré Nabor & Cia. Ltda.
Nascimento & Filho Ltda.
Cia. Imperial de Industrias Quimicas do Brasil
Cappellificio Serricchio
Alliança Comercial de Anilinas Ltda.
Cinzano S.A.
Cia. Cervejaria Brahma
Laboratorio Vegetal Homeopatico Catedral
Casa Di Franco
Morselli & Filho
Morrone & Irmão
Angelo Barone & Filho Ltda.
Francisco Soares
Oscar Girardelli
Alderiahe Verdier & Cia Ltda.
Prof. Antonio Mercadante
Dr. Washington Caldas
Vicente C. Mello
Genaro Ferranti
Vicente Amato & Filho
Montenegro & Cia.
José Visconte
M. Ferreira Jorge & Cia.
Micheli Cirillo
Termignoni Vacchi & Cia.
Nogueira & Filho
Rubbo & Irmão
Lamego, Irmão & Cia.
J. F. Torres
Renato Florito
José Minelli
Mariano Sanches Sanches
Menezes & Klan
R. M. Atanes
A. Naselli & Irmão
Paulo Salton & Irmão
Industria Brasileira de Artefatos de Tecidos de Fibras e outros

O BRASIL É O MAIOR PRODUTOR DE CAFÉ

O BRASIL É O PAÍS DE MAIOR ESPANSÃO COMERCIAL DA AMERICA LATINA

MELHOREMOS OS NOSSOS PRODUTOS E O MERCADO MUNDIAL SERÁ NOSSO

Amigo y Senõr

L.Q.I.A. FORMOSO

LA CORUÑA -ESPAÑA -

Salud

Tomamos la libertad de comunicarvos que fuistes aclamado como Miembro Titular del Instituto Tecnico Comercial e Industrial del Brasil, con el GRAND DIPLOMA DE HONRA DE PRIMERA CLASSE Y LA MEDALLA DE ORO BENEMERITO, que este Instituto vós deferió, por su tan precioso tesoro " Nueva Coleccion Mixta " compuesta por 2.000 procedimentos industriales al alcance de todos.

Muy cordialmente le agradezco las atenciones Y lo autoriso para utilizar como mejor le parezca la opinion sincera sobre elhe

Muy atentamente le saluda,

Adelino Teixeira

Presidente

Comunicación oficial que acredita haber sido nombrado Don Antonio Formoso Permuy miembro titular del Instituto Técnico Comercial e Industrial do Brasil, concediéndole la MEDALLA DE ORO benemérita de primera clase, en Sao Paulo, el 21 de marzo de 1934.



INSTITUTO TECHNICO COMERCIAL INDUSTRIAL DO BRASIL

DR. ADELINO TEIXEIRA
PRESIDENTE

Dr. P. P. COSTA RIBEIRO
SECRETARIO

DR. LUIZ SMITTES
TESOUREIRO

CERTIFICADO

Nome L.Q.I.A. FORMOSO
XXXX PROCEDIMEINTOS INDUS;.
Localidade LA CORUÑA
Estado .... Paiz ESPAÑA

S. Paulo, 18 de XII de 1935

Temos prazer de informar que o juri concedeu o Grande Diploma de Merito do Comercio e Industria Nacional:



Le Grand Prix et Medaille D'Or

Receb$\frac{am}{a}$ nossas maiores congratulações.

Saudações

A/T
22/1/36.
B/E.

Secretario geral

Presidente

MELHOREMOS OS NOSSOS PRODUTOS E O MERCADO MUNDIAL SERA' NOSSO

O BRASIL E' O PAIZ DE MAIOR ESPANSÃO COMERCIAL DA AMERICA LATINA

O BRASIL E' O MAIOR PRODUTOR DE CAFE'

Fotocopia del certificado por el cual se acredita que el Instituto Técnico e Industrial do Brasil (en diciembre de 1935) ha concedido al autor del FORMOSO otra MEDALLA DE ORO, con Gran Diploma de Mérito de Comercio e Industria Nacional.

ORLINDO COELHO

REPRESENTAÇÕES

APARTADO 2429
LISBOA - 2
Portugal

Lisboa, 18 de Outubro de 1968

Exmº Sr.
D. António Formoso Permuy
Engº Químico
Calle San Andrés, 157
La Coruña

Amigo e Senhor

Com os meus respeitosos cumprimentos, sirvo-me do presente para manifestar a V. Exa. a minha satisfação em possuir as 8a., 9a., 10a. e 11a. edições da Vossa MARAVILHOSA OBRA O "FORMOSO" cujo conteudos tenho tirado valiosissimos proveitos.

Aproveito a oportunidade de solicitar a V.Exa. o envio do Catálogo da nova edição "FORMOSO", isto é, da 12a. edição que suponho já se encontrar à venda e com cuja nova edição desejo enriquecer os meus conhecimentos.

Na expectativa das V/ prezadas e breves notícias, subscrevo-me com elevada consideração e estima

De V. Exa.
Muito Atenciosamente

Orlindo Coelho

(Orlindo Coelho)

El contenido de esta gran carta-testimonio, en portugués, valora muy altamente las fórmulas y procedimientos de las diferentes ediciones del FORMOSO. Este cliente agradecido, noblemente, nos dice que obtuvo con los procedimientos de las mismas muy valiosos beneficios. Como se puede ver, estaba esperando la salida a la luz de nuestra 12.ª edición.



CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES METALURGICAS
PATRONATO "JUAN DE LA CIERVA" DE INVESTIGACIÓN TÉCNICA
CIUDAD UNIVERSITARIA · TELEFONO 253 89 00 · MADRID-3

Madrid, 28 de Julio de 1967

Sr. D. Antonio Formoso Permuy
Ingeniero Químico
San Andrés 157- Edificio Formoso
LA CORUÑA

Mi querido amigo :

No sabe cuanto le agradezco su amable envío de la 11ª Edición de su libro " Formoso ", así como la expresiva e inmerecida dedicatoria. Realmente puede estar orgulloso de haber logrado una obra en la que con una excelente base científica y técnica, se pone al alcance del gran público la manera de poder emprender una actividad industrial productiva. Por otra parte, a través de esta edición y de todas las anteriores, ha conseguido la mayor actualidad, no solo en la clase de los productos seleccionados, sino también en la técnica de los procesos. Esta obra, sinceramente, creo que puede considerarse como única y entre las que dan prestigio a una nación.

Reciba un saludo muy afectuoso,

Dr. José Mª Bermúdez de Castro Mosquera.
Investigador, Adjunto a Dirección.

El investigador, Doctor en Química Industrial, Don José María Bermúdez de Castro Mosquera, también dedica frases de reconocimiento al valor del FORMOSO en su 11.ª edición, que le agradecemos muy sinceramente.

Industria de Almidones C. Ltd.



TELEFONO 3266
CABLE "INAL"
P. O. BOX 364
AMBATO - ECUADOR

Abril 16 de 1.969

Señores
P. I. A. FORMOSO
San Andrés, 157-159 y Huertas, 2 al 8
La Coruña.

Muy estimados señores:

Hemos recibido vuestra atenta de 5 del presente, en la que se sirven preguntarnos el resultado que hemos obtenido en la elaboración de Maicena; al respecto debemos indicarles que estamos ya en plena producción, y que nuestro elaborado es de muy buena calidad y tiene ya buena acogida en el mercado.

También nos indican Uds. que poseen actualmente estudios, con los que se podrían fabricar nuevas especialidades; este asunto es de mucho interés para nosotros, por lo que encarecemos nos remitan, según vuestro ofrecimiento, dichos estudios, los mismos que resultarán de mucho provecho.

Aprovechamos de esta oportunidad para agradecerles por todas vuestras gentiles atenciones, y con un cordial saludo, quedamos de Uds.,

Atentamente,

INDUSTRIA DE ALMIDONES C. LTDA.

GERENTE

Industrias de Almidones C. Ltd. "Inal", en Ambato, República del Ecuador, está fabricando "con gran éxito" una excelente calidad de Maicena (más de 4.000 Kgr. por día) empleando uno de nuestros modernos procedimientos. En su día, incluso les hemos enviado "planos completos" para montar la moderna fábrica. No deje de leer este importante testimonio.



SECRETARIO DE
INDUSTRIA Y COMERCIO

México, D.F., a 10 de Noviembre de 1.972.
AÑO DE JUAREZ

Sr. Ing. Antonio Formoso P.
San Andrés, 157
La Coruña. España.

Muy Sr. nuestro:-

Por conducto del Sr. Ing. José Formoso Ferrer, se recibió en esta Secretaría de Estado, un Ejemplar de su libro "2.000 PROCEDIMIENTOS INDUSTRIALES AL ALCANCE DE TODOS" en su 12ª edición, el cual forma ya parte importante de la Biblioteca de esta Dependencia.

Agradecemos este envío, dada su importancia, pues tanto la Dirección de Industrias así, como las Industrias Rurales, están muy interesados en él y les está sirviendo como libro de consulta.

Damos a Ud. las gracias por tan interesante envío y quedamos de Ud.

Atentamente.

Sufragio Efectivo no Reelección

EL OFICIAL MAYOR

No deje de leer el presente acuse de recibo de la 12.ª edición del FORMOSO por la Secretaría de Industria y Comercio de la grande y progresiva nación mexicana.

DIOCESIS DE PORTOVIEJO
VICARIA FORANEA DE JIPIJAPA
SERVICIO PARROQUIAL DE JIPIJAPA

15 de Junio de 1970

Señor Ingeniero
Antonio Formoso P.
LA CORUÑA-ESPAÑA

Estimado Sr.Ingeniero:
Al presentar nuevamente mis letras ante usted,primeramente le agradeceré por sus Procedimientos Industriales,que tuvo la bondad de enviarme y que dieron los mejores resultados.Siguiendo con cuidado cuánto indica la teoría,se llega a una realización asombrosa,para luego sentir el más grande entusiasmo para instalar una industria con confianza.

Como la enseñanza a mis discípulos la voy dando poco a poco,hemos probado ya 9 Procedimientos,que han dado resultados más que satisfactorios.Hacemos jabones;champú para niños;pavonamos armas de fuego;hacemos aguas de colonia: la más persistente que se haya visto,pues el pañuelo conserva suave olor hasta despues de haber sido lavado;baserolas;desodorantes de las axilas; cremas para el cutis femenino;y hemos instalado una modesta curtiembre de pieles,que siendo la única en el lugar,vende todos sus productos.

Como poseo también las Ediciones 8ª,9ª,10ª,y 11ª de su Libro,titulado "2.000 Procedimientos Industriales al Alcance de Todos",saco de esos sabios libros muchas otras fórmulas,que las aplico a varias industrias y necesidades que ocurren a diario,por lo cual entre mis aprendices y discípulos,les digo que su Libro es el "MAESTRO" para nuestros negocios.Ellos ya saben que cuando digo:"traigan al Maestro" o "consulten al Maestro,es a su Libro al que me refiero;de modo que,entre nosotros,ha desaparecido el nombre propio de su Libro y lo conocemos sòlo con el nombre de el "Maestro",por la importancia que tiene en la realización de nuestras pequeñas,aunque lucrativas industrias.

Para demostrarle la confianza que sigo teniendo en sus procedimientos industriales,va una nueva lista de mi actual pedido en la hoja adjunta, e igualmente el Cheque en Dolares por su respectivo valor,contestación que se dignará remitirme por correo aereo.

Sin más por el momento,quedo a su entero mandar y espero ser atendido como las ocasiones anteriores.

Fr. Julio Rojas G.

Fr.Julio Rojas Garcia
Mercedario

Párroco de Jipijapa y
Director de la Escuela"Garcia Moreno"
en su Sección de Industrias.

El Rvdo. Párroco Fray Julio Rojas García (Mercedario), Director de la Escuela García Moreno, en su Sección de Industrias, de Jipijapa, República del Ecuador, expresa en esta larga carta su sincera admiración por los éxitos que ha venido obteniendo con los procedimientos nuestros y de las varias ediciones que posee del FORMOSO. Por favor, no deje de leerla.

INDUSTRIAS QUIMICAS

Panchita

Oficinas: Alcatraz, 10 :-: Teléf. 469 14 25 :-: MADRID-19

Fábrica: I L L E S C A S - (Toledo)

Madrid, 14 de Agosto de 1.972

Sr. Don Antonio Formoso Permuy,
" Edificio Formoso ",
San Andrés, 157 - 159,
La Coruña.

Muy señor mío:-

Por mediación de mi hermano conocía ya de su famoso "FORMOSO", y hace, aproximadamente mes y medio, poseo su 12ª edición, la cual he hojeado con gran admiración.

Me dirijo a Ud. pues, he ensayado tres procedimientos, de los expuestos en su grandiosa obra, con resultados precisos. Uno de ellos, el correspondiente a la fabricación de detergente (página 914 y siguientes).

Los otros productos ensayados han sido: limpia vidrios, cera para pisos, jabón en tacos y champú. Una fórmula que no he encontrado en su magnífica obra, es la de fabricación de un limpia vajillas; sobre el que estoy interesado.

Con el ruego de que sepa disculpar las molestias que con las presentes líneas le haya podido producir, y anticipándole las más expresivas gracias por su atención y su formidable obra, quedo en espera de sus noticias, suyo aftmo. s. s.

El Director de esta empresa de Industrias Químicas nos dice: "He ensayado tres procedimientos de los de su grandiosa obra, con resultados precisos." Por favor, lea el texto de esta importante carta.



SOC. RESP. LTDA.
CAP. $ 1.000.000
Marca Comercial No, 34891
CHILE 925 - TUCUMAN

Elaboración de Fluído para frenos hidraúlicos
Agua destilada, Aceites y grasas Minerales
Aditivos Importados y Nacionales

Málaga (España), Enero 15 de 1.972.

Sr. Don Antonio Formoso Permuy,
San Andrés nº 157. Edificio Formoso,
La Coruña (España).

Muy Sr. mío:-

Tengo el agrado de dirigirme a Ud. para comunicarle que, en el año 1.963, les fué pedido a Uds. la fórmula de la RECUPERACION de los Aceites Lubricantes Quemados, Procedentes de Motores, la cual Uds. de inmediato la remitieron a San Miguel de Tucumán (Argentina), encontrándose hoy la fábrica en plena producción.

Como Uds. ven, me encuentro en España, en viaje de turismo y, deseo me comuniquen si tienen el nuevo libro Formoso, edición 12, ó 13; los anteriores los tenemos de Uds. y, hoy también necesitamos los Procedimientos números siguientes:

1.406.- 1.182.- 1.365.- 1.293, y 1.021.

Le ruego me conteste a la brevedad posible, para poder hacerle el giro y llevarme los procedimientos, porqué mi estado en el país es hasta el mes de Febrero.

Sin otro particular, aprovecho esta grata oportunidad para saludarle muy atentamente; con todo afecto y agradecimiento,

Francisco Jaime Mena

Si a usted, amigo lector, le interesa la Recuperación de Aceites Lubricantes Quemados, procedentes de motores, lea la presente carta. Pertenece este testimonio a Don Francisco Jaime Mena, con fábrica en Tucumán, calle de Chile, 925, República Argentina.

LAND-PETROLEUM Telephone: 2-6000

LUBRICANTES NACIONALES,S.A.

APARTADO 2787

MANAGUA, NICARAGUA

Octubre 20, 1969

Ing. A. Formoso Permuy
Edificio Formoso
La Coruña. España.

Estimado Ingeniero Formoso:

En Junio 21 de 1968, Uds., nos escriben al señor Juan Suhr Navarro, sobre una fábrica para recuperar aceites quemados.

Ahorita, una planta de este tipo está cerca de terminar su fabricación; sus reportes nos son muy instructivos, y usamos muchos de sus procedimientos.

En la página Nº.15, y entremedio de él Nº 8, Ud., dice: los resíduos, formados por tierras decolorantes y aceite, que resultan de la operación del filtrado, no se deben - tirar, pues constituyen "de por sí solos" una magnífica- "grasa" lubrificante para maquinaria, que se puede calificar como de "primera". Tenemos algunos de estos residuos, pero en la forma que los tenemos, creo que no podamos venderlos, por consiguiente le preguntamos para una información más completa, sobre este tema.

Muchas gracias por su atención a nuestra carta, y en espera de sus gratas noticias referente a la nuestra. Sin más por él momento, me suscribo de Uds.,

Muy atentamente
Lubricantes Nacionales,S.A.

John Huhg Cussen
Presidente.

También Mr. John Hugh Cussen, Presidente de LUBRICANTES NACIONALES, S. A., de Managua, República de Nicaragua, reconoce que nuestro procedimiento, con sus fórmulas, le ha valido mucho para montar la fábrica destinada a la recuperación de aceites quemados procedentes de motores.



Constructora CAR

s. a.

DISEÑO Y CONSTRUCCION INTEGRAL DE PLANTAS INDUSTRIALES

P. I. A. FORMOSO,
San Andrés ##157-159.
La Coruña, España.

México, D. F., Abril 18, 1969.

Muy distinguido Ingeniero:

Si bien, nuestra Compañía se dedica a la instalación y construcción de grandes plantas industriales, contínuamente somos consultados por pequeños industriales en cierne - que desean establecerse con una modesta industria, solicitándonos ideas o proyectos sobre lo mismo.

Así, hemos encontrado en su atinado libro 2000 PROCEDIMIENTOS INDUSTRIALES "FORMOSO" la respuesta acertada qué - darles a ellos, habiendo quedado nuestros clientes y amigos muy satisfechos por tan atinado consejo.

Es suyo el mérito y por tal, lo felicitamos muy sinceramente y deseamos el mayor éxito al tiro de su 12a. edición, como lo han tenido las 11 anteriores.

Lo saluda respetuosamente su compañero y amigo

Ing. Miguel González A.

El Ingeniero Don Miguel González A., Director de CONSTRUCTORA "CAR", S. A. (dedicada al diseño y construcción total de importantes plantas industriales), con domicilio en Petén Nte., núm. 15 bis, de México, D. F., también juzga muy favorable el valor de nuestro libro FORMOSO. Lea, por favor, este importante testimonio.

Ricardo José Del Boca
INGENIERO QUIMICO
O'HIGGINS 251 - BARRIO MAIPU
CORDOBA
República Argentina

Córdoba, 29 de mayo de 1969

Procedimientos Industriales
A. FORMOSO
San Andrés 157-159
La Coruña, ESPAÑA

De mi mayor consideración:

Días pasados tuve el acierto de conseguir en una librería la 10ª. Edición del "FORMOSO" - 2.000 Procedimientos Industriales al Alcance de todos.

Unas fechas después, al enterarme en otra librería, que ya existía la 11ª. Edición del mismo libro "FORMOSO", pero formado casi todo él por Nuevos y Modernos Procedimientos Industriales, que no contenía la 10ª., también lo adquirí.

Ahora, que ya he hecho un detenido exámen de los principales capítulos del contenido de ambos libros, me doy cuenta de que el "FORMOSO" no es un libro más de divulgación; sino una obra encarada con seriedad y acierto, que si bien está escrita para que todos la entiendan, cada concepto está perfectamente fundamentado en sólidas bases técnicas y científicas, teniendo además el aval de una experiencia que nos es muy útil a los profesionales de la industria química cuando iniciamos cualquier proceso que nos es desconocido.

Reciban los autores (especialmente el Ing. Señor Formoso Permuy), mi felicitación sincera, y el deseo del mejor de los éxitos para la difusión de vuestra titánica obra.

Les saluda muy atentamente,

Ing. Ricardo Del Boca

El Ingeniero Don Ricardo J. Del Boca, con residencia en O'Higgins, núm. 251—Barrio Maipú—, Córdoba, de la República Argentina, también expresa, con sinceras y elogiosas palabras, el alto valor industrial de nuestros libros en su 10.ª y 11.ª ediciones.



biblioteca tecnica

Gli abbonati potranno acquistare con lo sconto del 10 % sul prezzo di copertina le opere recensite o segnalate sulla rivista, edite dalle seguenti Case Editrici:

FRANCO ANGELI EDITORE, Milano
EDIZIONI CALDERINI, Bologna
TAMBURINI EDITORE, Milano
EDITRICE SAN MARCO, Bergamo
CASA EDITRICE CESCHINA, Milano

Indirizzare le richieste alla redazione de IL PRODOTTO CHIMICO - Via di Rialdoli, 136 - 50018 Scandicci (FI)

Per l'acquisto delle opere straniere gli interessati potranno rivolgersi alla Libreria Internazionale SPERLING & KUPFER - Piazza S. Babila, 1 - 20122 Milano che concederà lo sconto del 10 % agli abbonati a IL PRODOTTO CHIMICO.

A. Formoso Permury

FORMOSO - 2000 PROCEDIMIENTOS INDUSTRIALES AL ALCANCE DE TODOS (12ª edicion)
Editorial Formoso, La Coruna (Spagna), 1971,
cm. 17 x 25, pag. 1246 con numerose figure, schemi e disegni

Dal titolo del volume si è indotti a pensare subito ad un comune ricettario industriale, ma nella realtà si tratta di una realizzazione editoriale più ambiziosa la cui diffusione ed accettazione è ampiamente documentata per avere raggiunto in breve tempo la dodicesima edizione. Si tratta infatti di una raccolta sistematica di procedimenti industriali presentati in forma chiara e completa non solo per ciò che riguarda lo sviluppo cronologico ma per tutte le sezioni relative alle materie prime di base, alle loro caratteristiche ed alle modalità di impiego, ai macchinari e ai dispositivi da installare, ai sistemi di controllo in fase produttiva, agli imballaggi, alla presentazione commerciale e ai metodi di impiego e di utilizzazione.

L'esperienza dell'Autore derivante da molti anni di lavoro quale consulente industriale e Direttore dell'Istituto « Formoso » ha consentito di raccogliere per ogni procedimento una serie di dati e di consigli pratici capaci di ridurre al minimo i rischi di insuccesso e soprattutto di condurre alla messa in opera di prodotti finiti di qualità, utilizzando materie prime appropriate delle quali sono indicati i rispettivi fabbricanti e rivenditori.

Una panoramica generale del libro ci consente di indicare che le principali lavorazioni o procedimenti descritti riguardano le industrie seguenti: saponi, erbicidi, insetticidi, ratticidi, profumi e cosmetici, creme per calzature, colle, pitture, liscive, lucidi per metalli, emulsionanti, candele, resinati, solforicinati.

Molto interessante è il capitolo introduttivo dedicato a nozioni di chimica generale, ai metodi di analisi e di controllo, alle operazioni di filtrazione, centrifugazione, essiccazione, alle nozioni per la manipolazione e la conservazione di sostanze pericolose.

Ci piace sottolineare il fatto che nell'elenco delle ditte fornitrici di materie prime ed apparecchiature, incluso nella parte finale del volume, Vi figurano alcune industrie italiane del settore aerosol.

A.T.

Amigo lector: Si entiende el italiano, le rogamos trate de leer la crítica que del nuevo FORMOSO, en su 12.ª edición, ha hecho la gran revista técnica IL PRODOTTO CHIMICO & AEROSOL SELEZIONE, especializada en Química y Cosmética, de Milano (Italia), en su pág. 195, de mayo de 1972. También, como otras muchas críticas, esta ensalza el contenido de nuestro libro.

Especialidades Reina, S. A.

EXPORTADOR NÚM. 17071
MOLLERUSA (LÉRIDA)
PZA. M. BERTRAND, 8 Y 9
APARTADO, 4 — TELÉF. 23
TELEGRAMAS: REINA

Factoria n.º 2
Avda. Generalísimo, 141
Telefs. 51 y 21
Telegráfica: REINA
Apartado, 18
JARAIZ DE LA VERA (Cáceres)

Sr. D.
Antonio Formoso
EDIFICIO FORMOSO
LA CORUÑA

DEPTO COM/DIR. SU REF. MI REF IG/JPF. FECHA 30.10.69

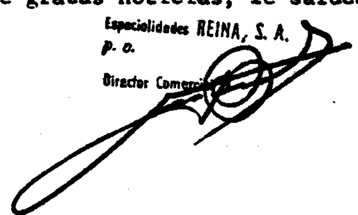
Señor:

D. Isidro Genescá Esquius, padre del Presidente de esta Sociedad adquirió en los años 1940 y 1944 sus tomos de formularios, los cuales no solamente rindieron un gran provecho al comprador de los mismos, D. Isidro Genescá, sinó que han sido de mucha utilidad en numerosas ocasiones en las que nuestra Sociedad precisaba de explicaciones prácticas para la consecución o guía para conseguir diversos productos.

Actualmente estamos buscando la forma de obtener el producto, del que le adjuntamos datos concretos. Nuestras pruebas hasta la fecha nos han llevado a conseguir puntos positivos en la separación, mediante centrifugado, pero a partir de aquí tropezamos con dificultades y no conseguimos adelantar lo suficiente para lograr el éxito.

Como creemos que esta técnica está ya practicándose y obteniéndose el producto deseado, nuestros trabajos de investigación o descubrimiento de la fórmula necesaria están ya superados por otros científicos o técnicos y nos ha de resultar más ventajoso adquirir estos conocimientos.

En espera de sus siempre gratas noticias, le saludamos muy atte.



Por favor, no deje usted de leer esta importante carta-testimonio, en donde verá reflejado el verdadero valor industrial de nuestros libros, incluso de los anteriores a estas nuevas y más modernas ediciones. Se trata de "Especialidades Reina, S. A.", propietaria de dos grandes fábricas, en Mollerusa (Lérida) y en Jaraiz de la Vera (Cáceres), España.

Duncan Chemical Co.

AERÓSOLES
COSMÉTICOS DE ALTA CALIDAD
Fijadores Duncan

TELEFONO 2256
APARTADO 2115
SAN JOSE,
COSTA RICA

NOVIEMBRE 21, 1967

SEÑOR INGENIERO DON
ANTONIO FORMOSO PERMUY
CALLE SAN ANDRÉS 157-159
Y HUERTA 2 AL 8.,
CORUÑA ESPAÑA.

MUY ESTIMADO SEÑOR FORMOSO:

ESTA FÁBRICA SE ESTABLECIÓ BAJO LOS AUSPICIOS DE VUESTRAS IDEAS OBTENIDAS A TRAVÉS DE LOS LIBROS.

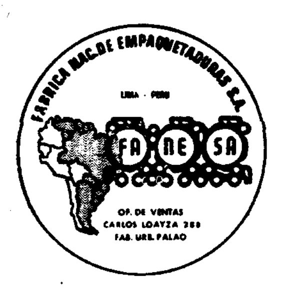
HABIENDO CRECIDO CON EL TIEMPO Y ESFUERZOS QUISIERA MANIFESTARLE NUESTRO APRECIO Y AGRADECIMIENTO.

QUISIERAMOS APROVECHAR LA PRESENTE PARA CONSULTARLE SOBRE LA FABRICACIÓN DE ACETATO DE POLIVINILO QUE USTED OFRECE. PERO, COMO ESTE ES UN PAÍS PEQUEÑO REQUUERE PENSAR MUCHO ANTES DE HACER UNA INVERSIÓN MUY ALTA Y SUPLICAMOS A USTED QUE NOS INDIQUE SI LA FABRICACIÓN DEL ACETATO REQUIERE SUMAS CUANTIOSAS EN INVERSIÓN INICIAL, ANTES DE COMPRAR EL PROCESO.

REITERAMOS NUESTRO APRECIO,

WARREN BONILLA A.
GERENTE.

Interesa mucho leer el contenido de esta carta, suscrita por el Sr. Gerente de Duncan Chemical Company, con dirección en San José de Costa Rica, República de Costa Rica, donde noblemente manifiesta que la fábrica que administra fue establecida bajo los acertados procedimientos e ideas de nuestros libros. Es un sincero y fiel testimonio más del valor positivo de los mismos.



FABRICA NACIONAL DE EMPAQUETADURAS S. A.

REGISTRO INDUSTRIAL Nº 60331

FABRICA: AV. SANTA MERCEDES s/n. - URB. PALAO - Km. 6 PANAM. NORTE

OFICINA AUTORIZADA: AV. SAN CARLOS 288 — TELF. 28-17-57

CABLES: FANESA - LIMA - PERU

Lima, 5 de Junio de 1.972

Sr. Antonio Formoso Permuy

En estos últimos días hemos tenido la gran satisfacción de leer su obra "2.000 Procedimientos Industriales al Alcance de Todos" en su 12ª edición, en la cual hemos podido observar la magnífica calidad de su presentación y el gran valor práctico que nos muestra a través de ella; fruto de la experiencia acumulada.

La Fábrica Nacional de Empaquetaduras, S. A. (F.A.N.E.S.A.), por mi intermedio le felicita a Ud. y a sus colaboradores por la calidad y maestría del contenido, y el alto valor industrial que ella encierra.

Atentamente

Jorge B. García Germán
Dpto. de Química

El Lcdo. en Química, Don Jorge B. García Germán, en nombre de la Fábrica Nacional de Empaquetaduras, del Perú, nos felicita muy sinceramente, elogiando el contenido de la 12.ª edición del FORMOSO. Por favor, no deje de leer su valiosa opinión.

Edif. Res. Los Sauces. Locales 10 y 11. Valencia. Venezuela.

ERNEST LAUFER

SUMINISTROS INDUSTRIALES

Y COMERCIALES

CARACAS -- VALENCIA

Valencia, Nov. 25 - 1969.

Sres. Editorial Formoso
San Andrés, 157-159 y Huertas, 2 al 4
La Coruña. España.-

Apreciados Sres. y amigos:

Hace muchos años, quizá 12, que le pedí a un cliente mío, librero, que me cancelara una suma que me adeudaba, con un libro que había comenzado a hojear, llamado "Dos mil Procedimientos..." editado por Vds.

Francamente me interesaba, como aficionado a la lectura y al estudio que soy, pero cuando llegué con el libro a casa y comencé a leerlo a fondo, le dije a mi mujer: Dora, este libro cambiará mi vida.
Me cambié a la química industrial. Especial éxito he tenido con "El nuevo Desodorante y Desinfectante" y otros productos. En algunos casos (por falta de propia experiencia mía) no fuí del todo afortunado. Pero, el Dr. Formoso y su libro, están para siempre dentro de mi corazón. Me faltan palabras para agradecerlo.

En esta fecha debe haber alguna edición "al día" - desde luego, muy distinta de aquella, pero quizás igual de valiosa -.

Deseo fabricar o considerar la fabricación de:

1.)- Cola fría para carpinteros, NO basada en caseína.
2.)- Tinta para las fábricas de calzado, basada en agua con mordiente y que deja brillo.
3.)- Cuajo, tipo danés.
4.)- Tinta China.
5.)- Artículos de caucho - menudos - y de caucho esponjoso.
6.)- Reproducir fotos sobre telas, etc.
7.)- Tizas y creyones.

Posiblemente éstas y otras recetas y procedimientos industriales están comprendidos en ulterior edición, la cual con ésta les pido cotizármela en dólares, para poder proceder a su adquisición.

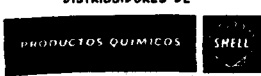
Quedo de Vds. esperando sus gratas nuevas,

su amigo

Don Ernest Laufer, Edificio "Res", Los Sauces, Locales 10 y 11, Valencia, República de Venezuela, nos detalla una de las más agradables historias de su comienzo como fabricante de productos empleando nuestros procedimientos y fórmulas. Por favor, no deje de leer esta maravillosa carta.

JARVI

PROMOCIONES COMERCIALES ARAGONESAS
DISTRIBUIDORES DE



TERUEL

Oficina: Carretera Alcañiz, 5
Almacenes: Fuentebuena, 48 y 54
Apartado de Correos 109
Teléfono

s/Ref. ....

a 29 de Octubre de 1969

n/Ref. ....

Don Antonio Formoso
San Andrés, 157
LA CORUÑA.-

Muy señor mío:

Hace algún tiempo que compré su gran obra FORMOSO- 11ª.edición, y gracias a la cual me ha sido posible lanzar varios artículos al mercado con verdadero éxito. Ahora pienso elaborar otros, y por ello le ruego me envíe catálogo de nuevos procedimientos, a fin de pasarle encargo de algunas fórmulas.

También me agradaría el que me informase cuando edite alguna nueva obra para poder adquirirla.

Sin otro motivo y dándole mis más sinceras gracias por sus atenciones, le saluda muy atentamente s.s.



El Director-Propietario de "Jarvi", Producciones Comerciales Aragonesas y Distribuidoras de PRODUCTOS QUIMICOS "SHELL", con dirección en la calle de Fuentebuena, núms. 48 y 54, de Teruel (España), nos dice que gracias a nuestro libro FORMOSO en su 11.ª edición, les "ha sido posible lanzar varios artículos al mercado con verdadero éxito".

TIZAS ESCOLARES **TALK-O** TIZONES MARCADORES

Construcciones Comerciales S. A.

SAENZ PEÑA 538
CALLAO - PERU

CABLES: COCOSA

VENTAS: TELFS. 91617
93031

Callao 25 de marzo de 1970.

Sr. Ing. Antonio Formoso
San Andrés 157-159
La Coruña-ESPAÑA

Muy Señor Nuestro:

Nuevamente molestamos su atención,para informarle que actualmente estamos produciendo Pasta para Modelar,de acuerdo con su fórmula,con gran éxito;asimismo hemos ensayado el Blanqueador para calzado,también con excelentes resultados.

Por otro lado,aprovechando la gran cantidad de Algas rojas existentes en la costa de nuestro país,pensamos ampliar nuestras actividades,hacia la obtención de Agar-Agar de las mencionadas rodofíceas.Ahora bien,a pesar de que el procedimiento por Ud.descrito en su libro "Formoso",es sumamente claro;deseamos que la cotización de la maquinaria de la planta sea de una sola procedencia,es decir de gente con experiencia en la fabricación de maquinaria para esta industria.Ya que en España existen plantas de Agar-Agar,estamos seguros que las fábricas que les proveen de maquinaria,podrían cotizar una planta completa,teniendo en cuenta que procesaremos 500 kilos de algas diarios aproximadamente.

En resumen,si le es posible,le pedimos que actue como "dealer",en este caso,en las condiciones que Ud.crea convenientes.

Agradeciéndole la gentileza lo saluda atentamente:

A.Petrozzi M
Director

AP/c.s.

El Director, Sr. A. Petrozzi M., de Construcciones Comerciales, S. A., con dirección en la calle de Sáenz Peña, 338, Callao, de la República del Perú, también nos manifiesta que ha obtenido excelentes resultados con varias de nuestras fórmulas y procedimientos. Especialmente en plastecina para modelar en colegios. Por favor, lea esta carta.



DIRECCIÓN



BARCELONA

16 Noviembre 1954

Sr. D. Antonio Formoso
San Andrés, 157-159.
LA CORUÑA

Apreciado y admirado amigo:

Tengo el gusto de remitirle un ejemplar, dedicado, de mi libro titulado «La Energía Nuclear: las bombas A, H y C», que celebraré sea de su agrado.

Aprovecho gustoso esta ocasión para significarle el alto aprecio que me merece su importante obra «Procedimientos industriales al alcance de todos», así por lo mucho que de ella he aprendido, como por lo que he comprobado de otros que han seguido sus indicaciones.

La exposición de los 2.000 y más procedimientos de su libro es tan diáfana y certera, que apenas concibo pueda hacerse algo mejor, y, ciertamente, cualquiera que intente escribir una obra similar, no podrá menos de inspirarse en sus orientaciones e instrucciones, si ha de ser práctica de verdad y asequible a los no muy iniciados en los trabajos industriales y de laboratorio.

Aprovecho esta oportunidad para repetirme, una vez más, de Vd. atto. s. s. y veterano amigo

Ignacio Puig, S.J.

El muy ilustre Rvdo. Padre Jesuita Ignacio Puig (q.e.p.d.), director que fue de la revista IBERICA, Profesor del Instituto Químico de Sarriá (Barcelona), eminente físico nuclear, autor de muchas obras de Química y Física (entre las últimas, "La bomba atómica", "La energía nuclear: bombas A, H y C"), elogió muy sinceramente en su día nuestra personal labor. No deje de leer esta autorizada opinión.



ACCESORIOS PARA BICICLETAS Y MOTOS

Encomienda, 2 - Teléfono 290 - Apartado 25
TOTANA (Murcia)

19 Julio 1965

Sr. D.

A. FORMOSO

San Andrés, 157

LA CORUÑA

============

Muy Sr. mío:

Tengo el gusto de enviarle por correo, en sobre aparte, unas muestras de piezas pavonadas a granel con su procedimiento, que tienen una estupenda presentación.

Algunas de estas piezas están pavonadas hace meses, sin alterarse.

Por su sencillez y por la manera tan clara que venía explicado, nos salió estupendamente,incluso el primer baño de prueba.

Lo mejor de todo es que en grandes partidas como lo suelo emplear en mi industria, resulta baratísimo.

Es, por tanto, un buen acabado protector, vistoso, al que por su precio no se le puede pedir más.

Es una satisfacción que tengo el gusto de comunicarles y al mismo tiempo les recuerdo mi nueva consulta pendiente.

Muy atentamente le saluda y

e.s.m.

Manuel Victoria

Don Manuel Victoria Conesa, propietario de INDUSTRIAS VICMA, calle de la Encomienda, núm. 2, en Totana (Murcia), elogia muy favorablemente nuestro procedimiento para pavonado "rápido negro-brillante". Este mismo procedimiento podemos ofrecérselo a usted. Véalo descrito, bajo el epígrafe "Galvanotecnia", en nuestro catálogo.

GERMÁN DE LA CRUZ ASENSIO
AGENTE COMERCIAL
REPRESENTACIÓN EN GENERAL

C/ JUAN GABALA, 7
CARRASCOSA DEL CAMPO
(CUENCA)

Carrascosa del Campo, 5 noviembre 1.969.-

Sr. D. Antonio Formoso
San Andrés 157.-
LA CORUÑA.-

Muy señor mío:

Soy cliente y admirador suyo, desde hace muchos años.- Poseo su 9ª, 10 y 11ª edición del Formoso, y varias fórmulas suyas, y desearía saber si ya está en el mercado la 12ª edición para adquirirla, considerándola de antemano de gran utilidad, como todas sus fórmulas y obras anteriores.- Reciba mi sincera felicitación, por la gran labor que a lo largo de los años, viene Vd. realizando en beneficio de muchos.-

Desearía que Vd. me informase, si existe alguna fórmula suya, con la cual se pueda hacer un pienso equilibrado, a base de "orujo o hueso" (no sé que denominación le dará Vd.); me refiero a la torta o residuo que queda, después de moler y sacar el aceite a la aceituna, mediante prensado.- Así como, si hay posibilidad de disponer de un ANTIOXIDANTE para la conservación de este producto, con destino a fabricar piensos equilibrados, para cerdos, terneros y corderos.-

En espera de sus gratas noticias, queda como siempre suyo affmº s.s.

q.e.s.m.
G. Cruz

Don Germán de la Cruz Asensio, Agente Comercial, calle de Juan Gabala, 7, Carrascosa del Campo (Cuenca), es poseedor de tres ediciones diferentes del FORMOSO, así como de varios procedimientos industriales, quien, como usted podrá comprobar, nos expresa con elogiosas palabras su agradecimiento por nuestra continuada labor enseñando a los demás.



INSTITUTO QUÍMICO DE SARRIÁ

TELÉFONO 247 62 00

D RECTOR

BARCELONA-17 22 de Junio de 1963

Sr. D. Antonio Formoso Permuy
Ingeniero Químico,
San Andrés, 157-159,
La Coruña.

Nuestra Referencia:

Su Referencia:

Mi distinguido amigo:-

Supongo que ya habrá recibido mi carta acusándole recibo de su obra. Esta será entregada a un crítico técnico para que en su día salga la reseña en nuestra revista AFINIDAD.

Quiero de todos modos, ya desde ahora, adelantarle la magnífica impresión que me ha causado; sobre todo al ver que está puesta totalmente al día. Creo que de ella se puede dar la mejor alabanza que se puede hacer de una obra: cumple con el fin que el autor se propuso. Efectivamente, los procedimientos que Vd. explica están expuestos en forma clara y asequible, aun para técnicos de grado medio. No menos útil es el que al describir un procedimiento se den direcciones de las más importantes firmas proveedoras.

Considero, pues, que su 11ª. edición del FORMOSO seguirá teniendo en nuestra Biblioteca el mismo éxito y aun mayor que han tenido sus ediciones anteriores. Dentro de las Enciclopedias de Química Industrial, en las que se recogen y explican procedimientos industriales, sin duda su obra es de lo bueno.

Al expresarle mis plácemes por su labor, me es grato reiterarme de Vd. afmo. y s.s. y amigo, q.e.s.m.

Ferrer

Dr. Pedro Ferrer Pi, S.J.

No deje de leer esta sincera y elogiosa carta para nuestro libro y personal labor, que recibimos del muy Rvdo. Padre Jesuita, Doctor en Química Industrial, Don Pedro Ferrer Pi, Director del universalmente conocido INSTITUTO QUIMICO DE SARRIA.

SUMINISTROS ABRASIVOS

Muelas de Esmeril, Corindón y Carborúndum para toda Industria y especiales para Cristal y Optica - Telas y papeles de lija - Esmeriles en Polvo

SANS, 174 - TELEF. 39 07 35 - BARCELONA

C/c. Bancos: Bilbao / Hispano Americano

JOSE PALLAS

Sr. D. ANTONIO FORMOSO
San Andrés nº. 157-159
LA CORUÑA

12/5/66

Muy Sr. mío:

En contestación a su muy atta. del 30/3/66, paso a referirme a lo siguiente:

Por Agencia La "Camerana" he remitido a Vd. una caja en portes pagados, conteniendo:

1 Disco - resina de Carborundum, de 350 m/m. para corte de mármol, con centro de hierro.

1 Frasco de Pegamento "Pego-Pat", del que vengo utilizando actualmente, y

1 Frasco de insecticida "Ou-Key", mata cucarachas, y de sus buenos resultados ya le informé en mi escrito del 24/3/66.

ASUNTO DISCO: Este, que le remito, es preparado, según su fórmula, que ya le indicaba en mi mencionado escrito.

La mezcla correcta, permitiendo buen moldeo, y ha quedado como puede ver, en condiciones perfectas de servir a cualquier cliente.

CALIDAD Y RENDIMIENTO: Los 6 que hice en 3 pruebas y después una remesa de 25, su calidad fué buena en corte y duración; todos los Sres. clientes que los probaron confirmaron que eran como los mejores que había en el mercado; ya es una buena garantía.

Espero me haya explicado correctamente y solicito de Vd. mil perdones.

Quedo de Vd. muy atto. y afmo. S.S.

Nada puede expresar con mayor sinceridad los elogios sobre la bondad de nuestros procedimientos que los suscritos en esta carta por Don José Pallás, fabricante de muelas de esmeril, carborúndum, etc., en Sans, 174, Barcelona. Véanse más datos en la Sección de TALLERES MECANICOS.

FABRICA DE JABONES
"EL CASTILLO"
REYES HERMANOS
JOAQUIN COSTA, 110
TELEFONO 208
PONTEVEDRA

Pontevedra 30 de Marzo de 1.942

Sr. D.
Antonio Formoso
La Coruña.

Muy Sr. nuestro:

Después de haber comprado su obra "Dos Mil Procedimientos Industriales al Alcance de Todos", no acordándonos de la fecha, debemos manifestarle y conste lo hacemos con grande gusto, que siendo unos pobres trabajadores, ajenos por completo a las industrias que en su obra menciona, hoy, gracias a la misma, aunque no poseamos riquezas, disfrutamos de una independencia absoluta y posición desahogada, trabajando en nuestra fábrica "El Castillo"

Motivo suficiente para dedicar estas letras en honor a su obra, que bien se lo merece, y de las que puede Vd. hacer el uso que mejor le convenga.

Aprovechamos esta ocasión para saludarle muy atte. quedando attos. ss.ss.

q. e. s. m.

REYES HNOS.

Carta de los señores Reyes Hermanos, dueños de la gran fábrica de jabones "El Castillo", en Pontevedra (España). No somos nosotros los que debemos comentarla. El lector deducirá de su contenido cuanto encierra de nobleza y sincero reconocimiento hacia nuestra obra y honradez profesional.

Marcley

INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS LTDA.

PONTA GROSSA — Rua do Rosário Nº 62 — EST. DO PARANÁ

C. G. C. 75605998/001 Insc. Estadual 20705473 Z

Ponta Grossa, 18/12/72.

Ilmo. Snr:
D. ANTONIO FORMOSO PERMUY,
San Andrés, 157/159 (Edificio Formoso),

LA CORUÑA.

Tem esta a finalidade de comunicar a V.S. que adquirí na Livraria Mestre Joù S/A em S. Paulo, um exemplar de seu famoso livro "2.000 Procedimientos Industriais", ao qual fiquei muitisimo satisfeito de encontrar uma maravilhosa obra, que tanto tem me ajudado em minha industria de cosméticos.

Tenho muito a elogiar, assim como tenho a pedir a V.S., informar-me se tem a 12ª edicâo ou qual a edicâo que se encontra no mercado p/venda, quantas pesetas custa e como devo enviar a importância.

Snr. FORMOSO, tenho a comunicar-lhe que a minha pequena industria será grande com sua ajuda, espero ser atendiso o melhor possivel, necessito de boas fórmulas assim como bons shampoos, pasta p/alizar cabelos, loçâo para tingir e revigorar o cabelo cremes de beleza e muitas autras.

Sem mais queira aceitar minhas cordiais saudações

Brivaldo Forbeck

BRIVALDO FORBECK.

Si usted, amigo lector, puede traducir el portugués, le rogamos lea esta importante carta, procedente de la gran nación brasileña.

UNIVERSIDAD DE CHILE

Antofagasta, 18 de Diciembre de 1.974

Sr.

Antonio Formoso P.

Ingeniero Químico

La Coruña. España.

Respetado Señor:

Como Ud. lo solicita, en su obra "Formoso", 2000 Procedimientos Industriales al Alcance de Todos, 12ª edición; paso a manifestarle mi impresión sobre el libro:

Está redactado de manera clara y precisa, no presenta ambigüedades y se puede seguir un proceso de elaboración con facilidad. En mis labores de Ayudante de Microbiología especial de Alimentos y de Procesos y Conservación de Leche, lo he ocupado frecuentemente;especialmente los temas relacionados con la fabricación de quesos,lo que me ha valido poder entregar más completos los conocimientos a los alumnos.

En mi afán de aprender más, solicito a Ud. si es posible, enviarme más información sobre los temas de mi especialidad,vale decir, microbiología especial de alimentos, productos obtenidos por fermentación (alcohólica, láctica, acética, etc.),leche y productos lácteos, en general, lo relacionado con alimentos.

Quedando agradecido por su obra, que tanto me ha servido, y agradeciendo de antemano la buena acogida a mi carta se despide de Ud.

UNIVERSIDAD DE CHILE - AFTA. GRUPO DE PARASITO-MICROBIOLOGIA

RICARDO TOMAS MURRAY MARTINEZ
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
UNIVERSIDAD DE CHILE

Por favor, lean con detenimiento cómo el Profesor ayudante de Microbiología, D. Ricardo Tomás Murray Martínez, de la Universidad de Chile, en Antofagasta, juzga nuestra 12.ª edición del FORMOSO.

SEÑOR Y AMIGO NUESTRO:

Esta trece edición se halla integrada, en número muy elevado, con procedimientos modernos para fabricar productos básicos en pequeña, mediana o gran escala industrial, de extraordinario valor para producir después muchos artículos, de consumo diario, especialmente en los países hermanos de Hispanoamérica. Así quiso corresponder su autor con algo verdaderamente nuevo a sus buenos amigos que, confiando en él, vinieron adquiriendo las anteriores ediciones allí dondequiera que se hallaran.

El haber incluido algunos procesos y fórmulas de la doce edición se debe a que la propia experiencia nos ha demostrado que los productos a obtener con ellos son excelentes y de tipo internacional.

Así resultó posible ofrecer en esta obra la más valiosa colección de procedimientos industriales hasta hoy conocida, pues casi todos ellos están basados en un previo estudio científico y llevados después a la práctica en escala industrial: unas veces, en el propio laboratorio (cuando se trata de fórmulas y procesos sencillos); otras muchas, mediante instalación adecuada en las mismas fábricas elegidas para este fin.

Decimos en fábricas elegidas porque a muchos fabricantes de productos análogos a los que deseamos someter a rigurosa experimentación en escala industrial solemos ofrecerles los respectivos procedimientos a cambio de ponerlos en práctica bajo nuestra dirección. Es decir, sin remuneración alguna por nuestro trabajo.

Este sistema, de indudables beneficios, es siempre aceptado por el fabricante elegido, ya que *gratuitamente* adquiere nuevos conocimientos, tendentes a la perfección de sus especialidades.

De esta manera, los procedimientos que por el volumen de instalación exigida sería difícil llevarlos a la práctica en gran escala, son así experimentados por nosotros fácilmente a nuestra entera satisfacción.

Así, al lado de las calderas, conduciendo los procesos en cada una de sus fases, se ha podido describir casi todos los procedimientos que forman esta obra, empleando el sencillo lenguaje *que todos entienden* y que solo es posible cuando *quien lo hace* conoce perfectamente lo que desea exponer.

Los cuarenta largos años que llevamos suministrando ventajosos procedimientos a la industria acumulan también mucha responsabilidad sobre nosotros. Una vez más no queremos defraudar la confianza e ilusión con que nuestros amigos clientes esperan la aparición de cada nueva edición de nuestra obra. Estos saben por experiencia *que no es una simple reimpresión,* sino que se trata de valiosos procedimientos industriales, rigurosamente estudiados y comprobados.

Hemos dedicado especial atención a la parte gráfica, pues estamos convencidos de que los dibujos bien detallados son un factor importantísimo para la realización de las instalaciones necesarias y facilitar en cada caso el desenvolvimiento del proceso de que se trate.

Quedará muy satisfecho el autor si con la nueva orientación de esta

obra, *basada en el mejor deseo,* llega a servir eficazmente a la clase estudiosa en su formación industrial.

En el planteamiento y descripción de los procedimientos de esta trece edición hemos puesto todo nuestro saber y nuestros mejores deseos, pensando siempre en los amigos clientes.

Incluimos también una sección, ilustrada con dibujos, que titulamos *Precauciones que deben adoptarse antes de preparar un producto.* Esta parte va dedicada a todas las personas que deseen iniciar sus primeros trabajos de laboratorio o fabricación de algún producto.

Después de efectuada la experimentación de algunos procedimientos, se comprenderá que nuestra obra representa un valor incalculable y la mejor orientación para cualquier persona que desee abandonar la rutina y aprender lo que otros no saben. Una sola fórmula puede ser la base de sus aspiraciones. Las grandes industrias nacen a base de buenas fórmulas y procedimientos. El éxito del hombre no depende tanto del saber como de su acertada orientación. Más que trabajar intensamente, piense que de su labor diaria puede obtener un máximo rendimiento.

Una vez efectuado un minucioso examen de nuestra obra, y si estima que somos acreedores a ello, esperamos exprese en una carta su valiosa opinión acerca del valor industrial de la misma. Esta opinión habrá de ser sincera, para publicarla en futuros catálogos, en unión de otras, y archivarla en nuestro álbum de clientes agradecidos, lo cual servirá para estimular el progreso y la industria en todos los pueblos de nuestra raza.

El autor aprovecha gustoso esta oportunidad para testimoniar su personal agradecimiento a las críticas de la Prensa y a cuantas personas le han escrito en sentido de elogio o proporcionándole alguna idea para el mejoramiento de su obra.

Debe, así mismo, el autor respetuoso agradecimiento a sus excelencias los presidentes y ministros de casi todas las naciones hispanoamericanas por los autógrafos elogiosos que le enviaron, muchos de los cuales aparecen aquí fielmente reproducidos.

Por último, el autor hace extensivo su personal agradecimiento a los numerosos catedráticos, ingenieros, químicos y farmacéuticos que a partir de la última edición de esta obra y hasta el presente, como ocurrió en anteriores ediciones, se han dirigido a él facilitándole apreciaciones y sugerencias que—sería injusto desconocerlo—han redundado en el mejoramiento de este libro. Constituiría empresa difícil y expuesta a omisiones sensibles, que el autor quiere evitar, mencionar aquí los nombres de todos los técnicos que en una u otra forma le han prestado su valiosa asistencia. Por eso se abstiene de consignarlos, aunque no dejaría de estampar con gusto y satisfacción los nombres de ciertas personas que de modo especial han encomiado y estimulado esta publicación. Mas prefiere, por la razón expresada, conservar los nombres de esas personas en su agradecido recuerdo.—A. F. P.

ORIENTACIONES Y CONSEJOS

A NUESTROS LECTORES

Se ha considerado necesario exponer en las líneas preliminares de esta obra unas breves orientaciones y consejos a nuestros lectores, dirigidos principalmente a estos tres objetos:

1.º Estimular por medio de hechos a cuantos se interesan por aprender algo nuevo en las diversas ramas de la industria productora.

2.º Procurar la máxima eficacia práctica de las fórmulas de este libro en el ejercicio de las industrias que, con arreglo a ellas, puedan establecerse en grande o en pequeña escala.

3.º Aconsejar las precauciones que deben observarse en las elaboraciones y manipulaciones químicas, a fin de alejar y descartar todo posible peligro.

Responden estos consejos y orientaciones al anhelo que preside el intento publicista del autor, que no es otro que proporcionar a una gran masa de los hombres emprendedores de los pueblos hispanos el acceso a un mejoramiento económico mediante el ejercicio de industrias que se ha pretendido mantener durante largo tiempo como *exclusivo privilegio* de grandes Compañías, a manera de *trusts*, que encarecen la vida y dificultan el progreso de los pueblos.

Es un hecho cierto, comprobado por la experiencia obtenida en anteriores ediciones de esta obra, que la fabricación de un gran número de artículos y especialidades está al alcance de pequeñas disponibilidades económicas iniciales, mas con posibilidad de llegar a constituir empresas industriales muy poderosas.

Todas estas orientaciones y consejos pueden ser innecesarios para quienes posean la necesaria preparación técnica; en cambio, pueden ser útiles a muchos ya prácticos en procedimientos industriales y, desde luego, serán necesarios para la gran mayoría de lectores no iniciados. En estos últimos hemos pensado preferentemente, y a ellos rogamos pongan la mayor atención al leer cuanto vamos a exponer.

Esperamos, sin embargo, que en las severas precauciones que aconsejamos no vean alarmantes o inabordables peligros. Estos no se presentarán jamás si se sigue el orden establecido en el texto de cada procedimiento o fórmula de nuestra obra, ya que hemos procurado, en cada caso, hacer resaltar la advertencia que se consideraba más necesaria.

LA PRACTICA DE LAS INDUSTRIAS DERIVADAS Y SU FUNCION SOCIAL

Es bien sabido que de las industrias químicas cabe hacer una inicial distinción, a saber: industrias *básicas* e industrias que *transforman* los productos elaborados por aquellas.

Aunque fundamentales, las primeras son poco numerosas; su instalación y funcionamiento exige casi siempre maquinaria muy costosa, amplios locales, nutrido personal técnico y de mano de obra y, muchas veces, la posesión de fuentes de primeras materias, como yacimientos de minerales,

saltos de agua, bosques, plantaciones, etc. Se trata casi siempre de procedimientos patentados cuya utilización, por otra parte, requiere el abono de los correspondientes derechos a los inventores. Como es fácil comprender, en este libro no tratamos de tales procedimientos.

Existe, en cambio, un enorme campo para el segundo grupo de industrias, no menos importantes por su volumen de negocios y por la función social que desempeñan. Nos referimos a las que, valiéndose de dichos productos básicos, los combinan y transforman para producir otros nuevos. De esto tratamos en esta obra con la extensión necesaria para conseguir la finalidad propuesta en cada caso.

En la vida moderna han llegado a ser indispensables numerosos productos de sencilla fabricación. En la preparación de muchos de ellos se necesita por toda instalación industrial un envase metálico que haga las veces de caldera para fundir o mezclar las diferentes sustancias.

En diversos países—no pocos, por cierto—faltan casi en absoluto estas pequeñas industrias encargadas de transformar los productos de la gran industria química, teniendo que adquirirlos del extranjero en cantidades importantísimas. Los casos en que vuelven al país importador, en forma de productos manufacturados, las innumerables materias primas que antes exportó, después de recorrer millares de kilómetros, son, por otra parte, muy numerosos. Anular la competencia extranjera, fabricando en el país exportador de las materias primas, es cosa fácil cuando se siguen métodos modernos de fabricación, basados en las exigencias de los pueblos civilizados.

Se cuentan por millares los productos que pueden hallar un mercado fácil, dondequiera que se presenten, cuando su calidad y presentación son, por lo menos, iguales a las de otras marcas similares acreditadas. Para saber cómo hacerlo es necesario aprender. Esto no es tan fácil como se llega a creer algunas veces. Cuando se halla un medio de *aprender* y cómo *encauzar* y *orientar* la industria que se haya elegido, se tiene ya mucho adelantado. Ese medio se lo brindamos a través del texto de este libro. Estamos seguros de que todo aquel que tenga la paciencia de seguir leyendo y se adentre en las páginas de esta obra, haciendo un detenido estudio de cuanto en ellas se consigna, lo comprenderá así y vendrá a ser, en su día, uno más en la lista de nuestros buenos amigos.

¿QUE PODEMOS OFRECER?

En este libro ofrecemos numerosos procedimientos y fórmulas mediante los cuales se obtienen productos superiores, en calidad y rendimiento, a muchos de los que hoy imperan en el mercado. Pero, aun siendo estos de calidad óptima, caben perfectamente varias marcas, todas con amplias posibilidades, en los mercados donde privan unas pocas por ser las únicas que se ofrecen al público.

Por lo expuesto se comprenderá que no hay exageración cuando afirmamos que este libro constituye la base de muchas fortunas o, cuando menos, de un vivir digno e independiente.

En testimonio de este aserto quedan reproducidas algunas cartas y documentos pertenecientes a la crítica periodística, a catedráticos, ministros, químicos, ingenieros, farmacéuticos, industrias y particulares. Pero no acaban aquí los testimonios que poseemos; por el contrario, los tenemos a millares, procedentes de todas partes del mundo. Raro es el día que en nuestra correspondencia no llega alguna espontánea manifestación de gra-

titud y de alabanza. Estos son nuestros verdaderos testimonios y los que nos animan y estimulan a proseguir la ardua labor al frente de nuestros laboratorios, creando y perfeccionando productos de positivo valor en el mercado.

Más que nuestras palabras, podrán convencerle unos cuantos ensayos con cualquiera de los procedimientos aquí consignados. Se verá entonces la exactitud de cuanto decimos sobre calidad, precio y margen de ganancia. Todas las fórmulas han sido cuidadosamente experimentadas en nuestros laboratorios.

Muchísimos fabricantes que hoy gozan de gran prosperidad económica no han hecho sino seguir el camino que aquí brindamos a nuestros lectores. Elija usted uno entre los muchos que le ofrecemos.

¿QUE CAMINO ELEGIR?..

Hemos dicho que son muchos los productos que encuentran un mercado fácil. Para alguno de ellos, la competencia es grande. Pero mayor es el número de personas laboriosas que desean conseguir un medio de vida sin contar con recursos económicos amplios. Por eso nada tiene de extraño que los no iniciados luchen bastante antes de decidirse por la fabricación de esta o de la otra especialidad.

SOBRE DOS PUNTOS

fundamentales descansa este importantísimo aspecto: medios económicos y posibilidades que ofrece el mercado. Cuando se dispone de aquellos con la necesaria amplitud y este presenta buenas perspectivas, nada más fácil que decidirse por la fabricación de un artículo de buen rendimiento económico y en consonancia con nuestras aptitudes y particulares aficiones.

Deben estudiarse todos y cada uno de los numerosos aspectos de las industrias de mobiliario, alimentación, higiene, vivienda, calzado, vestido, agricultura, etc. El ideal es siempre un producto de importante e imprescindible consumo, con poca o ninguna competencia. Puede, sin embargo, ser de consumo reducido y de buen rendimiento económico. También puede ocurrir que existan en el mercado una o varias marcas de calidad inferior y de precio exagerado, mala presentación, poco difundidas o, en fin, con algún punto vulnerable. En todo caso, es imprescindible considerar estos factores con detalle y atención máximos, con vistas a unas ganancias que, cuando menos, compensen el esfuerzo. Una equivocación de esta naturaleza puede acarrear las consecuencias más desagradables.

Introducir un producto, conquistar el favor del público, es cosa que siempre requiere toda clase de atenciones y desvelos. Un producto bueno acaba por abrirse paso, más tarde o más temprano. Pero una misma fórmula—lo hemos visto repetidamente en nuestra larga experiencia—puede fracasar en manos de algunos y, por el contrario, ser base de la prosperidad de otros que se han preocupado de los más pequeños detalles de fabricación, presentación del artículo, organización de ventas, propaganda, etc.

Pero, aun en un orden de aspiraciones bastante más limitadas, cabe asegurar que trabajando en pequeña escala, con pocos medios económicos y adaptándose al mercado local o al de las ciudades o comarcas más próximas, cualquier persona laboriosa y perseverante encuentra un medio de subsistencia digno, siempre que presente un producto honradamente fabricado. El hacer fortuna es cuestión de oportunidad y de buena organización; muchas

veces, de suerte. Casos conocemos de pequeñas industrias montadas a base de unos millares de pesetas y que hoy se desenvuelven en franca y amplia prosperidad económica.

A TITULO DE EJEMPLO

ya que recordamos aquel proverbio que dice: «Para demostrar la verdad de un argumento, mejor que aducir un cúmulo de opiniones es citar un hecho cierto», vamos a relatar aquí ese hecho verdadero como uno más de los muchos casos que conocemos. Nos referimos a los hermanos Reyes, de Pontevedra, que, siendo unos modestos trabajadores y sin otra orientación ni conocimientos industriales que los obtenidos por medio de nuestra obra, llegaron en pocos años a ser los dueños de la fábrica de jabones más importante de todo el noroeste de España. Véase la carta de estos señores, reproducida en la sección de testimonios, que tiene como membrete «Fábrica de Jabones El Castillo». Nada más sincero ni más real que lo expuesto en esta carta; es la revelación del secreto que hace triunfar a muchos hombres: una noble *idea* convertida en *plan* de trabajo para superarse a sí mismo en la consecución de lo que se ha propuesto.

ESTOS TRES HERMANOS

unidos por el vínculo de la idea de que «nada se consigue sin un noble esfuerzo», empezaron su industria fabricando en un simple caldero 10 kilogramos de jabón cada día. La fabricación solían efectuarla de cuatro en cuatro días, intervalo necesario para vender la producción y, con su importe, volver a comprar las materias que servían después para la nueva fabricación, pues sus medios económicos eran tan limitados que no les permitían otra forma de trabajo. Así fueron trabajando durante unos dos meses, pasados los cuales pudieron realizar cocciones de 50 kilogramos cada vez. A los pocos meses la demanda de jabón había aumentado mucho y tuvieron necesidad de ampliar de nuevo la capacidad de la caldera. Hoy es de tal importancia la producción de esta fábrica, que necesitaron instalar calderas en forma de batería, de 12.000 kilogramos de capacidad cada una de ellas, y la cadena de otros negocios propiedad de dicha firma representa actualmente muchos millones.

Como este ejemplo podríamos ofrecer muchos, y hasta pueden ser analizados y conocidos por personas que dediquen un poco de atención al estudio de los modestos principios de algunas poderosas firmas industriales que, en mayor o menor número, existen casi siempre en todas las ciudades. Conocemos otros casos que, aun procediendo inteligentemente y contando con suficientes medios económicos, consiguen un modesto interés al capital empleado. Otros, por el contrario, que se hallaban en magníficas condiciones de triunfo, han fracasado por descuidar detalles fundamentales de fabricación, presentación y propaganda.

Insistimos una vez más: conquistar el favor del público, primero, y mantenerlo después, exige toda clase de desvelos. Pero lleva más de medio camino andado quien se preocupe de fabricar honradamente y de presentar un producto de buenas características y de resultado siempre igual. He aquí un punto sobre el cual conviene insistir.

CERCIORESE DE QUE SU CAMINO ESTA BIEN ELEGIDO

Si ha de ser usted mismo quien venda sus productos en tiendas o almacenes, convénzase antes de que posee las necesarias dotes de conversador, de buena presencia, etc. Esto es fundamental. Se puede poseer gran inteligencia y carecer, en cambio, de dotes de persuasión, por falta de la necesaria paciencia, por temperamento, etc.

Antes de decidirse por la elección de una fórmula, conviene enterarse de si existen en el mercado productos análogos; en este caso se deben comparar los resultados y precios con los similares de los que nosotros nos proponemos fabricar.

Ya hemos dicho que no basta con poseer una buena fórmula. Es preciso, antes de lanzar los productos al mercado, hacer toda clase de ensayos y de comparaciones. Debe solicitarse la opinión de personas sinceras sobre la calidad y posibilidades de los productos. No es bastante que una pequeña prueba salga bien; es necesario hacer muchos ensayos, hasta familiarizarse con todos los detalles de preparación de la fórmula elegida y dominarlos por completo. Importa, sobre todo, que el producto ofrezca un resultado siempre igual. Unos cuantos ejemplos nos harán comprender esto con mayor claridad. Tratándose de preparar 100 gramos de un producto, podemos darle el punto de batido necesario; pero este puede resultar insuficiente cuando se trate de 100 kilogramos. Puede hacerse perfectamente la operación de mezclar muy despacio un kilogramo de sustancias diferentes y, en cambio, echarse todo a perder por faltarnos la experiencia necesaria cuando pasamos de pronto a manipular grandes cantidades. Si bastan quince minutos para cocer un producto, puede necesitarse mucho más o mucho menos tiempo si aquel se prepara en gran escala. Por eso aconsejamos comenzar por pequeñas cantidades y, una vez comprobados sus buenos resultados, ir aumentándolas poco a poco. Conviene anotar una por una todas las operaciones, si bien esto no es necesario con todos los productos. Deben, así mismo, anotarse cuantas observaciones juzguemos interesantes para mejor descubrir cualquier defecto de fabricación a medida que se vayan aumentando las cantidades que se preparen. Interesa también dejar pasar algún tiempo para comprobar si los productos obtenidos se descomponen o alteran en presencia de la luz, del calor, del frío, etc.

Del mismo modo, importa redactar cuidadosamente las instrucciones que han de acompañar al producto. Un fabricante de un buen producto para el tocador que omitió la advertencia de que había de agitarse antes de usarlo, tuvo que retirarlo de la venta, cambiar la marca desacreditada, poner en las instrucciones: «Agítese antes de usarlo», y empezar de nuevo para poder abrirse paso en el mercado. Este producto, que un día fue rechazado por el público por falta de un pequeño detalle, constituye hoy la base de un negocio de amplitud casi universal.

Si se tienen en cuenta estas advertencias y consejos y no se omite ningún detalle de fabricación, por insignificante que parezca, es casi seguro que habremos elegido camino firme para nuestra empresa.

LOS BUENOS PRODUCTOS SE VENDEN SIEMPRE

pero el éxito será mucho mayor y más rápido cuanto más y mejor los anunciemos.

Ningún producto fabricado mediante fórmula de este libro está llamado a producir una revolución industrial por sí solo. La organización comercial, el anuncio serio en sus diversas formas, el gusto y los cuidados que se pongan en elegir la forma de su presentación en el mercado, han de ser factores muy apreciables en los éxitos obtenidos. Por eso es necesario estudiar todos estos aspectos con el máximo cuidado, considerándolos siempre como fundamentales en la buena marcha de cualquier organización de índole industrial.

Este libro contiene fórmulas bien experimentadas para la obtención de productos buenos, de resultados perfectamente comprobados. Si se lanzan al mercado inteligentemente, la industrialización de cualquiera de ellos puede ser la base de un próspero negocio.

PROPAGANDA

La propaganda varía según la clase de producto: su consumo puede hallarse limitado a cierto número de oficios o profesiones; puede tratarse de un producto de consumo general (jabones, perfumes, alimentos, bebidas, etcétera) que el mismo público demanda.

Un consumidor agradecido a las excelencias de un artículo suele convertirse en propagandista espontáneo. Pero, en el mejor de los casos, el tiempo que por este medio se tardaría para que llegase a conocimiento de la mayor parte de los consumidores sería incalculable. De ahí la precisión de recordar constantemente al público que tiene necesidades imprescindibles (necesidad de limpiarse la dentadura, de evitar la humedad en los pies, de lavar con un mejor jabón, etc.) y que conviene atenderlas con el producto de que se trate, por su rendimiento, economía, etc.

Cuando se ofrecen en el mercado diversas marcas de buenos resultados, muchos consumidores no suelen tener preferencia por una determinada, y aquellos que adquieren con asiduidad una de ellas, lo hacen casi siempre en virtud de un fenómeno psicológico muy conocido, consistente en asociar la marca o nombre del producto con la necesidad que el mismo satisface. Esto se ha comprobado en repetidos experimentos. Así, por ejemplo, un piso limpio y reluciente trae a nuestra memoria una marca de encáustico; la palabra «cera» nos recuerda, entre otras cosas, un piso brillante o una marca determinada, sobre todo los colores y el dibujo llamativo de la etiqueta.

No vamos a detallar aquí los métodos de propaganda, tema que ocuparía varios volúmenes. Solo diremos que, en general, se ha de procurar huir de la propaganda que podríamos denominar «abstracta». El anuncio debe dirigirse siempre a poner de relieve las necesidades que satisface el producto. Recordamos el éxito de propaganda de un producto farmacéutico. Sus anuncios, tanto radiados como escritos, se limitaban a esto: estómago, producto A; intestino, producto A; ardores de estómago, producto A; pesadez después de las comidas, producto A; estreñimiento, producto A.

En cuestión de propaganda, son numerosos los aspectos que pueden interesar al público. Un comerciante vendedor de cafés tostados tenía por costumbre renovar constantemente en su escaparate fotografías de plantaciones y faenas de recolección de café, con plantas artificiales del mismo muy bien imitadas, muestras con los diversos tipos de aroma, de torrefacción, de color, etc. Representaba con grandes dibujos en color el optimismo del hombre de negocios ante una taza de café, la alegría del anciano, la sensación de bienestar de un hogar en un día de invierno, destacando, en

primer término, una taza de humeante café y un paquete en que se veía la marca de la casa, etc.

Debe huirse, en general, de la propaganda con muchas letras de imprenta. Las cosas, como suele decirse, entran por los ojos, lo cual indica la importancia primordial del dibujo y de la buena elección de los colores. Por eso la propaganda ha de ser bien estudiada, pues nada hay tan a propósito para gastar el dinero inútilmente si en aquella no se advierte un principio inteligente, serio y honrado.

Nuestro consejo al industrial modesto se limita a esto: apenas comiencen a llegar las primeras ganancias, dedíquese buena parte de ellas a propaganda bien orientada, en la seguridad de que se verá, a la larga, generosamente recompensado de todos sus esfuerzos en ese sentido.

EQUIPO INDUSTRIAL

Tratándose de producir pequeñas cantidades, todas las operaciones pueden hacerse a mano, mediante pequeños y sencillos utensilios. No obstante, en las últimas páginas damos una sección de «Fuentes de abastecimiento», direcciones de casas proveedoras, todas ellas de importancia.

Cumple a la seriedad de nuestra obra advertir que no nos une con ninguna de tales firmas comerciales la menor relación. Si recomendamos sus artículos es para no ver repetidas las dolorosas experiencias de personas no iniciadas que adquirieron máquinas y materias primas que luego no dieron el resultado prometido.

VENTAJAS DE USAR Y REGISTRAR UNA MARCA

Todos conocemos un gran número de productos similares que únicamente se distinguen en el mercado por la «marca». Quien desee fabricar algún artículo, debe ampararlo con el registro de un distintivo. A la producción anónima no se le concede hoy valor alguno.

La elección de una marca ha de ser motivo de un serio y detenido estudio. Hay que desechar las vulgaridades o pretensiones de imitar a alguna ya acreditada. La originalidad es siempre bien recibida por el público. Toda marca complicada no llega nunca a cumplir su finalidad.

Nosotros creemos que la marca debe estar compuesta por un nombre y una figura cuidadosamente elegidos.

Quien tenga alguna idea del valor publicitario de una marca y lo que representa como amparo de un producto en el mercado, no se contentará con elegir la primera denominación que se le ocurra.

Los distintivos, los nombres breves, de sonido agradable, deben tantearse con la intervención de artistas y personas especializadas en publicidad. Todo lo que se haga en este sentido redundará en beneficio de la organización que se desee establecer.

El registro de una marca comercial se solicitará de los departamentos de Registro de la Propiedad, casi siempre afectos a los Ministerios de Industria y Trabajo. Esta tramitación solo debe confiarse a las agencias especializadas en el registro de Patentes y Marcas, pero sobre cuya honorabilidad no quepa la más ligera sombra de duda.

¿A QUIEN CONFIAR EL REGISTRO DE UNA MARCA...?

En España confiamos la tramitación de lo «relacionado con nuestras marcas y patentes» a las siguientes casas:

Ungría. Oficina Técnica Internacional de Patentes y Marcas. Calle de Alberto Alcocer, 5, Madrid.
Agencia General de Patentes y Marcas Clarke, Modet & Co. Avenida del Generalísimo, 50, Madrid.
J. López. Oficina Técnica de Propiedad Industrial. Calle de Alcalá, 22, Madrid.

Hemos de advertir que no nos liga a las referidas firmas ninguna otra cosa que el estar satisfechos de sus servicios y seriedad profesional.

CONTRIBUCION INDUSTRIAL

En todos los países se hallan sujetos al pago de tributos todos los fabricantes. Esta contribución suele estar clasificada según la clase y categoría de la industria; y a fin de saber a qué clasificación corresponde la que se desee establecer, se debe consultar personalmente, exponiendo la importancia de la fabricación proyectada, en el departamento de Hacienda de la localidad en que se vaya a trabajar. También puede ser útil consultar en el Ayuntamiento.

La obligación de pagar impuestos comienza en el momento en que los productos se lanzan al mercado.

TODOS PODEMOS HACER FORTUNA

Todos nacemos ricos, porque riquezas son la salud, la fortaleza, la mente, el sentimiento y los diez dedos de las manos. Todas las puertas se le abren al hombre de potencia productiva, capaz de hacer algo por sí mismo. Muchos son los hombres que no prosperan a causa de su falta de serenidad para decidirse a la acción. Parecen incapaces de obrar con entera independencia, y para las cosas más insignificantes necesitan consultar con sus parientes, amigos o vecinos. Cuanto más piensan lo que han de hacer, mayores dudas les asaltan, y cuanto más consultan, menos clara ven la dificultad con que tropiezan. Los hombres superiores se caracterizan por su habilidad en hacerse cargo de las circunstancias y dominar rápidamente la situación en que se hallan, por comprometida que parezca. Obran ante el peligro con visión clarísima de su verdadera magnitud, sin vacilar un punto y llenos de confianza en el resultado. Los que así lo hagan, triunfarán.

Algunos hombres parecen nacidos para vencer. Doquiera que van son dueños de la situación. Estos hombres tienen gran confianza en sí mismos y están convencidos de que son capaces para vencer cuantos obstáculos se les presenten y que el vencimiento es su patrimonio. En todas ocasiones y circunstancias obran como si su acción derivase de fuente de todo poder y se colocan al nivel de cuanto emprenden, por arduo que sea.

Estos hombres son optimistas y nunca dudan ni vacilan, ni se acongojan por el día de mañana, porque saben que pueden hacer cumplidamente cuanto se proponen. Hombres de este temple son los que realizan las altas empresas; los colosos que, sin mirar a derecha ni a izquierda, van rectos al frente, a través del obstáculo, y se colocan siempre al nivel de las circuns-

tancias. Hombres de este temple rara vez fracasan, porque nada emprenden sin necesidad de propósito, rectitud de medios y alteza de fin. En cambio, se hunde el que teme el fracaso; por lo que si un hombre desea adelantar en el mundo, debe encastillarse en la idea de que contra todo y contra todos ha de vencer.

Muchos hombres se desaniman y pierden el tiempo pesarosos de no disponer de capital que les permita realizar sus proyectos, y pasan los años en espera de que la suerte los empuje hacia adelante, porque ignoran que el éxito es hijo del trabajo y de la perseverancia, y nadie puede sobornarle, sino que es preciso pagarle en cuanto vale. Los éxitos destacados solo se logran tras implacable lucha contra la adversidad del medio ambiente.

La gloria del hombre no está en no haber caído nunca, sino en levantarse cada vez que cae. Nada le es imposible al hombre de voluntad. Cuando aparece un hombre de espíritu resuelto, es curioso ver cómo todo se aparta para abrirle paso.

PARA LLEGAR A HACER FORTUNA...

Gedeón, juez de Israel, consagró, con su inagotable capacidad mental, esta verdad: que para llegar a hacer fortuna es necesario nacer pobre. Sin embargo, este apotegma tiene un alcance filosófico e histórico más profundo de lo que parece. Representa la apología del esfuerzo. Quien nace en la opulencia se contenta, por regla general, con la situación que le regalaron sus antecesores. No tiene, al parecer, razón alguna para buscar satisfacción de sus deseos en otros terrenos distintos de la fortuna, como el trabajo en sus distintas formas, el hacer algo en favor de los demás, la gloria humana misma. Por el contrario, quien nace pobre se ve incitado, por la fuerza misma de las cosas, a la lucha por la vida, poniendo en acción todas las energías de que dispone.

«Para hacer fortuna es necesario nacer sin un céntimo», ha dicho el archimillonario Carnegie. Si él comprobó, por la orientación que supo dar a su propia vida, que existen otros personajes cuyos comienzos, humildes y difíciles, asombran, en especial cuando se piensa que llegaron a ser los más famosos entre los millonarios americanos: reyes del petróleo, del hierro, del acero, de los ferrocarriles, llegados a la gloria deslumbrante del dinero, elevados a la omnipotencia del oro, es una prueba evidente de que nuestro porvenir material depende, sobre todo, de nuestra voluntad y de nuestra propia iniciativa. Es, por lo menos, interesante recordar que los multimillonarios yanquis procedieron, casi todos, de padres pobres.

Carnegie, el *rey del acero*, llegó desde jornalero a ganar millares de millones de dólares.

Ford, el *rey del automóvil*, hijo de labradores, trabajó en el campo durante sus primeros quince años, y después, como obrero mecánico, hasta los treinta y cinco. A pesar de empezar a trabajar por cuenta propia a los cuarenta años, pronto llegó a ser el mayor fabricante de automóviles del mundo. Su fortuna suma millares de millones.

Morgan, el *rey de los Bancos*. La venta de periódicos y otros trabajos humildes por el estilo constituyeron el comienzo de su carrera. Fue uno de los hombres más ricos del mundo, y su fortuna asciende también a millares de millones.

Rockefeller, el *rey del petróleo*, como obrero luchó por su existencia, y por su infatigable trabajo llegó a realizar pequeños ahorros, que más tarde fueron la base de su inmensa fortuna de millares de millones de dólares.

Vanderbilt, el *rey de los ferrocarriles y de los vapores,* nació en una completa miseria. Hasta los dieciséis años se le vio, sucesivamente, vender periódicos, cuidar caballos y ejercer de portero. Nunca fue a la escuela.

¿Qué decir de Edison, que de simple empleado en los ferrocarriles norteamericanos adquirió, gracias a su ingenio inventivo, una colosal fortuna?

Durante los diez años en que realizó Isaac Newton sus más notables descubrimientos, apenas si podía pagar la cuota semanal de dos chelines a la Real Sociedad de Londres, de la que era socio numerario.

El maestro de Miguel Angel exclamó en cierta ocasión, al verle dibujar los trabajos del taller: «Este muchacho me aventajará algún día.» En efecto, el roto y descalzo niño perseveró en el estudio con redoblado ahínco hasta vencer toda clase de dificultades y escalar el pináculo del arte arquitectónico en la cúpula de San Pedro, del escultórico en *Moisés* y del pictórico en *El Juicio final.*

Adriano IV, hijo de un mendigo, fue elevado, después de varias vicisitudes, a la suprema dignidad pontificia en 1154.

Alejandro V, hijo de una familia oscura, pues no conoció padres ni parientes y pasó mendigando el pan de puerta en puerta, a los dieciocho años entró como religioso franciscano y, elevándose después a las principales dignidades del sacerdocio, fue proclamado Papa en 1409.

Adriano VI, hijo de un modestísimo tejedor, llegó a Sumo Pontífice, pues, dadas sus dotes de gran laboriosidad y estudio, fue ayudado por el cardenal Jiménez de Cisneros, de quien resultó después compañero en la regencia de España.

Cincinato dejó el arado para ser cónsul romano y gobernó la República con mucha prudencia y energía. Dos veces le eligieron cónsul y otras dos dictador. Sus sabias reformas le dieron con justicia el envidiable título de *Padre de la Patria* (siglo v a. de J.C.).

Demóstenes, el orador más célebre de la antigua Grecia, hijo de un herrero, formóse él mismo su educación. Metiéndose chinas de tierra en la boca, venció el vicio de tartamudear, que le impedía pronunciar seguidas muchas palabras.

Esopo, el autor de fábulas más antiguo y conocido, que dio lecciones útiles a los hombres bajo la máscara de la alegoría, fue esclavo de dos filósofos: Xanto e Hidomo.

Fray Luis de Granada, uno de los varones más elocuentes de España y de los más célebres escritores ascéticos del siglo XVI, era hijo de padres pobres. Entró en la Orden de Predicadores y brilló, no menos que por su sabiduría, por su humildad y demás virtudes. Rehusó el arzobispado de Braga, que quiso darle la viuda de Juan III, regente de Portugal, y el capelo de cardenal con que pretendió honrarle el Papa Sixto V.

Horacio, poeta latino, célebre por sus poesías líricas y satíricas, era hijo de un liberto. Sus deliciosas canciones sirvieron mucho para suavizar las feroces costumbres de los romanos, y se vio protegido por Mecenas y Augusto.

Sócrates, uno de los más célebres y virtuosos filósofos de Grecia, fue hijo de un escultor modestísimo, habiéndole declarado el oráculo de Delfos como el más sabio de todos los hombres.

Virgilio, hijo de un modestísimo alfarero, fue creador de sus *Geórgicas,* sus *Bucólicas* y su *Eneida,* que justifican el título de «cisne mantuano y príncipe de los poetas latinos» con que se le distingue.

Miguel de Cervantes Saavedra fue hijo de padres modestísimos. Su vida

se desarrolló en un verdadero ambiente de adversidades. Fue simple soldado, cautivo en Argel, le persiguieron quienes no han podido comprenderle; todo ello no le desanimó para vencer y seguir su lucha de creador del inimitable *Don Quijote* y de muchas otras obras, en las cuales inmortalizó su gloria y cifró para siempre la de España.

Hartzenbusch fue carpintero. Espartero, mozo de mulas. Pizarro, criador de ganado. Almagro fue de nacimiento tan oscuro que ni siquiera conocía a su familia. Copérnico fue hijo de un panadero. Milton, de un memorialista. Shakespeare, de un cardador de lana. José Hunter fue, en su juventud, carpintero. Ben Jonson, Carlyle y Miller, albañiles. Roberto Burnes, labrador. Dante y Descartes, soldados. Kepler, mozo de fonda. Bunyan, hojalatero. Grant, curtidor. Benjamín Franklin, impresor en Filadelfia; en sus primeros años era tan modesta su industria, que solía llevar él mismo los materiales en un carretón de mano; y otros, cuya cita sería interminable, como Isaac Peral, Cánovas del Castillo, Canalejas, Ramón y Cajal, Rodríguez Carracido, Pérez Galdós, etc. Los más célebres políticos, estadistas y eminencias de España fueron hijos de familias de humilde posición.

De estos modestos oficios se encumbraron, por la fuerza de su voluntad, a las más altas dignidades de la sociedad humana.

Innumerables son las luchas y triunfos de quienes nacieron predestinados a vencer. Por poderoso que sea el genio, jamás prevalece sin el impulso de la voluntad, vencedora de los obstáculos con que tropieza quien anhela sobreponerse a las circunstancias de nacimiento o de profesión.

«PLAN»... «IDEAS»...

El germen de todo plan es una *idea*. Todo lo que vale, sea en el orden que fuere, ha nacido de una *idea*. Con valer tanto la *idea*, con valer más que nada, no hay cosa que se explote menos que el cerebro, cantera inagotable para todo aquel que piensa y forma un plan basado en su ideal.

Pocos toman en serio un *plan* ni una *idea;* aquellos que la siguen no lo hacen siempre con la fe y perseverancia del que ha de vencer; la confían al tiempo, para no llegar a ver nunca que tome forma definida. Surge siempre la fatídica *duda...*, el *fantasma...*, el *pero...*

De cada cien hombres, noventa no saben lo que es una *idea* ni lo que es un *plan*. Trabajan como máquinas, como autómatas, no como seres conscientes de su misión. Se contentan con ser unos brazos más, unas cuantas piezas de la máquina formada por la gran masa humana para ser conducida por los diez que, de los ciento, tienen *ideas* y saben seguir el *plan* que bajo su ideal se han trazado.

El hombre que no cuente con otro medio de vida que el trabajo de sus brazos se halla peligrosamente sitiado. Lo mismo hoy que ayer, sobran muchos brazos.

Capital... Trabajo... No es ninguna de estas cosas lo que más vale. Vale mucho más, aunque no pida tanto, otra cosa: la *Idea*.

Mil pesetas en manos de un hombre que trabaje sin *ideas* serán siempre esa cantidad. Manejadas por uno de *ideas*, pueden aumentar cada día su valor. Los más poderosos millonarios han nacido pobres; no les ha hecho falta heredar un capital para construir sobre él su fortuna; trabajaron bajo un *plan* de su *ideal* para no ser *un elemento* de la gran masa humana que conducen los hombres de *ideas*.

Para tener *ideas* hay que *saber*. Para *saber*, *observar*, *pensar*, *comparar* y después *perfeccionar* hay que aprender lo que la ciencia enseña. De esta

enseñanza diaria germinan el *plan* y la *idea*, que más tarde libran al hombre de ser un autómata entre los demás que no han querido comprender el *valor* que tiene la palabra *saber*.

EL TIEMPO ES UN VALOR EFECTIVO...

Esta frase no es un pomposo elogio del tiempo bien aprovechado. Es una realidad viviente. Lo que se paga a un especialista, a un obrero, es el tiempo que nos cede su habilidad. No pagamos solamente el hierro de una máquina, sino el tiempo que ha costado construirla. El tiempo es la medida con que se calcula el precio de las cosas. *Tiempo* y *valor* son, en realidad, la misma cosa; como el dinero, que es un signo representativo de un trabajo, es también una forma representativa de tiempo.

El tiempo nunca ha valido tanto como vale ahora, y para ahorrarlo es preciso no tener gran *sentido común*, sino *buen sentido*. Quien se fía del sentido común piensa como todo el mundo, convirtiéndose en un rutinario.

Tal importancia tiene este principio, que el éxito de muchos hombres incultos, incapaces, al parecer, de realizar algo notable, se debe exclusivamente a su buen sentido, que los guía, no por el sendero trillado por la rutina, sino hacia el que *ven* los demás lleno de obstáculos, que salvan ayudados por la fe de su *ideal*.

Buen sentido es librarse de la rutina, aprovechar el tiempo, valiéndose de los numerosos adelantos que a diario nos brinda la ciencia para obtener *más* con el *mínimo* de esfuerzo.

En todos los sectores de la vida, todo *hecho* es a la vez *causa* y *efecto*. La ciencia progresa a medida que se descubren más *hechos* y se comprueban más *causas* y más *efectos*. Así se han formado todas las ciencias. En un principio, todas ellas se reducían a la Filosofía. Después nacieron las Matemáticas y la Astrología; luego, la Teología y la Alquimia. Y así, poco a poco, todos los conocimientos humanos han aspirado a constituirse en ciencia.

Hoy son la Física, la Química y la Mecánica quienes renuevan constantemente el sistema que va proporcionando al hombre atento al progreso ese ahorro de tiempo, que es *valor*, para conseguir en la jornada un *máximo* con el mínimo de *esfuerzo*.

«PERO»...

Este «pero» es el tope de nuestro progreso, de nuestra independencia económica; es el yugo que ahoga todas nuestras espontáneas iniciativas; es la barrera infranqueable donde deja el hombre enterrado para siempre el fruto de sus ilusiones, de su esfuerzo y eficiencia. Es corriente el oír: «Yo haría esto, pero...» «Fabricaría esta especialidad, pero...» «Cambiaría de método en mi fábrica, pero...» «Quisiera independizarme económicamente, pero...» Este «pero» de los inconvenientes, el inevitable, el invencible, el consabido y sempiterno «pero», es el más férreo obstáculo de nuestra eficiencia.

Hay que desterrar este «pero» y dejar libre el campo a la espontaneidad de nuestras iniciativas para verlas plenas de éxito, tal como merece el que lucha orientado por la fe de su ideal.

Luchar contra ese «pero» es ir en busca de eficiencia para todos nuestros actos.

Eficiencia significa aportar todos los métodos científicos a los negocios,

asegurando el porcentaje más alto de resultados mediante la aplicación de los procedimientos más adecuados en cada caso. *Eficiencia* no significa lo que hace veinte años; es decir, hacer una cosa bien. Hoy en día no basta hacer una cosa bien, sino hacerla técnicamente bien. Supone un nuevo conocimiento, un nuevo punto de vista, un nuevo método. Su práctica constituye realmente una nueva profesión. *Eficiencia* no significa energía, sino precisamente lo contrario. Todos usamos de mucha energía. *Eficiencia* significa conseguir con la menor cantidad de energía posible el máximo resultado. *Eficiencia* no es organización. La organización es buena o mala en proporción con los resultados obtenidos. En los servicios oficiales, todo se sacrifica a la organización; los resultados no cuentan. Pero en los negocios lo principal son los resultados; por consiguiente, organización, por sí sola, no significa *eficiencia*. *Eficiencia* tampoco es solamente economía. Generalmente, economizamos demasiado; haríamos más si gastáramos también más. *Eficiencia* no es, así mismo, administración. Una buena administración dará las cifras que muestren lo que se ha hecho en el pasado, lo cual será una base para un método eficiente, pero nada más. *Eficiencia* no es tampoco sentido común. El sentido común viene a ser como la sal en las comidas: un elemento. Práctica, estudio y técnica son tan necesarios como el sentido común. *Eficiencia* no significa todo lo nuevo en contra de todo lo viejo. Sería una locura poner siempre en contraposición lo nuevo con lo antiguo. Hay muchas cosas nuevas que deberíamos desechar, y muchas viejas que debemos guardar y respetar. La *eficiencia* aplica los métodos científicos a los problemas que se presentan en los negocios, en la industria, en la vida diaria. Hay que tener en cuenta que la ciencia se basa en opiniones y hechos. No hay nada tan provechoso como el examen de los hechos, ni tan peligroso como las simples opiniones.

El que se funda simplemente en sus opiniones se parece al que tiene el tejado y le falta la casa; por el contrario, si apoyamos nuestra idea de conducta en hechos, y no solo en opiniones, tendremos entonces una orientación completa.

Hay siempre un solo camino recto para hacer todas las cosas y muchos equivocados. Nunca se puede encontrar el camino verdadero por casualidad.

Encontramos negocios en marcha que nunca han sido analizados; condiciones que nunca fueron investigadas; métodos que no obedecen a un plan.

El método científico se basa en los *hechos*, y siempre en los *hechos*. No hay en él nada *fantástico* ni *misterioso*. No requiere genios con extraordinarios conocimientos. No es algo brillante y fastuoso, sino algo al alcance de todo hombre que trabaja con *perseverancia*.

Todo lo que se ve diariamente sin estudiarlo a fondo acaba por pasar inadvertido. Se ha dicho muchas veces que nadie sabe el número de botones que tiene su chaleco. Es necesario, para hacer las cosas eficientemente, no solo hacerlas todos los días, sino observarlas, estudiarlas, investigarlas y pensar incesantemente sobre ellas.

Pensar supone dos operaciones: *ver* y *comparar*. Por consiguiente, hemos de fijarnos en nuestro trabajo y pensar en él, estableciendo los hechos exactos como son, y entonces, sobre ellos, construir la verdadera técnica.

Cuando se aplican al trabajo los principios de la *eficiencia* no debemos creer que ya hacemos todo lo necesario. Es muy común la costumbre de decir, cuando alguien nos quiere enseñar algo nuevo sobre un trabajo que venimos practicando por muchos años: «¡Qué me va usted a decir a mí ni enseñar, que llevo diez años en esto!» Equivocación lamentable es esta, pues

se puede llevar muchos años haciendo un trabajo mal y desconociendo los hechos en que está basado. La experiencia de toda esta gente no vale nada. Ellos, sin embargo, se ufanan de tener mucha *experiencia.* Esta experiencia es el grito de despecho de los años transcurridos en la esterilidad.

Eficiencia significa, en resumen, luchar bajo un plan previamente estudiado; llevar a la fabricación, a la industria, al comercio, y en general a todos los órdenes de las actividades humanas, los métodos científicos, estudiados prácticamente para cada caso por técnicos en sus diversas especialidades, que nos van dejando a diario el fruto de sus observaciones para que con ellas sigan abriéndose nuevos campos donde se cultiva la ciencia y fecunda el progreso.

Eficiencia es también desechar de nuestra mente ese «pero» y situarnos frente a la realidad de los hechos y de las cosas. Planear, meditar, comparar y disponerse a seguir el plan trazado con fe es colocarse en el grupo de los hombres que triunfan en todo aquello que se proponen realizar.

Nuestros procedimientos han triunfado porque ellos representan la *eficiencia* en las respectivas materias de que tratan. Son planeados y estudiados hasta en sus más insignificantes detalles, a fin de obtener con ellos productos buenos y con las características indicadas en cada caso.

Hechos no son *misterio,* son *realidad,* y esa realidad es nuestro *lema,* nuestra *doctrina,* que ha triunfado por haber desechado ese sempiterno «pero» y llevar en sí un valor de *verdad* y de *eficiencia.*

POR ULTIMO

He ahí cuanto hemos considerado interesante decir al lector que se disponga a recoger y aprovechar las enseñanzas de este libro. Expresemos nuestro deseo de que estas advertencias preliminares favorezcan su propósito, como confiadamente esperamos, y anticipémonos a contestar la pregunta que puedan hacerse las personas ya familiarizadas con nuestra obra: ¿Por qué no ha sido prologada hasta estas últimas ediciones con las palabras de orientación y consejo que quedan consignadas?

En las primeras ediciones hubiera sido calificado de prematuro y hasta de vanidoso nuestro intento de acuciar y dirigir al público hacia la meta del éxito industrial desde las puertas de un libro cuyas fórmulas acababan de nacer—también los libros tienen infancia—o se hallaban en pleno período de contraste experimental. ¿Hubiéramos conseguido entonces comunicar a los lectores nuestra fe—ayer, como hoy, arraigadísima—en el seguro resultado de la aplicación de nuestros procedimientos, dando por axiomática su eficacia al ocuparnos en las primeras páginas de orientar su elección y la difusión comercial de los productos mediante ellos obtenidos? ¿Se hubieran aprovechado nuestras indicaciones, estimándolas fruto cierto de una larga experiencia de laboratorio y de la meditada observación de las actividades industriales? Ante la duda, decidimos abstenernos de incluir en nuestras primeras obras la introducción que hoy la precede; fiamos a la sola virtud de su contenido la finalidad de estimular y perfeccionar las industrias de producción y nos limitamos a invitar al público a su lectura y aplicación en un breve preámbulo titulado *Señor y amigo nuestro.*

Pero las circunstancias han variado. Más de treinta años de existencia activa en manos de técnicos, profesionales o personas simplemente laboriosas y decididas han hecho de este libro un vivero de experiencias en el campo de la producción industrial, y su rotunda eficiencia como instrumento de trabajo fue contrastada por infinidad de lectores que nos han

ido ofreciendo, en incesante fluir, valiosos testimonios de ello. Nuestra afirmación «La base de muchas fortunas es este libro», estampada en la cubierta exterior de varias ediciones anteriores, adquirió una fructífera realidad. Ya no puede dudar el autor, por mucha que sea su modestia, de que sus fórmulas técnicas son buenas y han dado vida a numerosas industrias florecientes. Utilizando una comparación gráfica, no cabe decir que este libro, edificio construido con esfuerzo asiduo y fe nunca decaída, ha consolidado sus cimientos hace ya años.

Por eso, seguros ya de que ponemos a disposición de toda persona a quien interese un medio eficiente de encauzar sus actividades en el ejercicio de la industria, hemos creído llegado el momento de añadir unas consideraciones que en el orden comercial y social de la misma nos ha sugerido nuestra larga experiencia. Al hacerlo así creemos contribuir a la finalidad esencial que preside nuestra obra y que dejamos expresada, mejorando, por otra parte, su texto.

Encarecemos a nuestros lectores y clientes que mediten con detenimiento sobre las sugerencias que en esta parte les hacemos y las tengan en cuenta al adoptar y explotar nuestras fórmulas y procedimientos. Piensen que unas y otros pueden ser como la mano que los conduzca al bienestar económico y moral. «¿Solo con el auxilio de un libro?», dirá, tal vez, alguno. Con absoluta fe, y sin prescindir de nuestra modestia, respondemos que sí. Pobre e insignificante es el pedernal, y, sin embargo, al roce del eslabón, manejado con energía y destreza, produce la chispa que, a su vez, engendra el tesoro del calor. Pues eso es, lector, este libro: pedernal, sí, pero capaz —la aplicación de las fórmulas ha evidenciado esa capacidad—de producir la chispa generadora del éxito industrial al contacto de una voluntad decidida puesta al servicio de un ideal metódico, organizado.

Esa voluntad puede ser la tuya, lector amigo. Con este propósito de ayudarte a que lo sea, hemos añadido a la presente edición de nuestra obra las orientaciones y consejos que preceden. Que la atención que les dispenses y la fidelidad con que los sigas sean iguales en magnitud al interés y la devoción que las dictaron.

La única compensación que solicitamos del lector o experimentador de nuestra obra, en correspondencia al servicio que crean les hayamos prestado, es que, una vez examinada o utilizada, nos transmitan en una carta sus valiosas opiniones acerca del valor industrial de las fórmulas que contiene y de cuantos extremos juzguen de utilidad sean conocidos por el autor. con lo que, aparte de enriquecer el caudal de experiencia en el uso de nuestra obra, ya recogido en numerosos testimonios, harán que pueda establecerse en torno a él una corriente de vivificación de los temas industriales, tan importantes en la vida del hombre y para el progreso de los pueblos.

Y ahora, lector amigo, séate propicio nuestro libro. Si buscas en él el camino de tu fortuna, el tesón y el acierto te acompañen desde la primera página y el triunfo te aguarde al final.—A. F. P.

CONOCIMIENTOS UTILES

IMPORTANCIA DEL CONOCIMIENTO DE LOS PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DEL VACIO

Como en muchos procesos industriales es necesario emplear aparatos al vacío, consideramos de importancia exponer algunos datos sobre la base en que está fundado, siguiendo para ello una forma lo más sencilla posible, a fin de hacerlo fácilmente comprensible.

La Tierra está rodeada de atmósfera, que la envuelve hasta una altura de unos 100 kilómetros. Esta atmósfera, que denominamos «aire», la forma una mezcla de diversos gases: fundamentalmente, en un 79 por 100, aproximado, de nitrógeno, el 20,5 de oxígeno y un 0,5 de anhídrido carbónico, también aproximadamente. Existe, además, en su composición una pequeña cantidad de los llamados *gases nobles,* como el neón, xenón, criptón, argón, etcétera. Este aire, por ser *materia,* sufre la atracción de la Tierra, por lo que tiene peso, y así, un litro de aire pesa 1,293 gramos. Para comprobar este dato basta pesar un matraz de un litro, *previamente tarado,* lleno de aire, haciendo después en su interior el vacío.

El físico Torricelli fue el primero que se propuso estudiar el peso del aire sobre la Tierra. Para ello tomó un tubo de vidrio de un centímetro cuadrado de sección y unos 90 centímetros de largo y lo llenó de mercurio, estando aquel cerrado por uno de sus dos extremos. Así lleno el tubo, el extremo abierto lo cerró con el dedo, introduciéndolo entonces por esta parte en mercurio que también contenía una pequeña cubeta. Al separar el dedo que tapaba el tubo, observó que el mercurio de la columna bajaba hasta quedar a una altura de 76 centímetros sobre el nivel del mercurio contenido en la cubeta, dejando en su parte superior el tubo un espacio vacío, denominado hoy *cámara barométrica* o *vacío de Torricelli.* Este experimento lo realizó al nivel del mar. De todo ello dedujo que el peso del aire equilibraba el de la columna de mercurio, de 760 milímetros de altura (una atmósfera), y como el peso de dicha columna era de 1.033 gramos, resulta que el del aire sobre un centímetro cuadrado de la superficie de la Tierra es también de 1.033 gramos. Igualmente podemos hallar el peso de la columna multiplicando la altura de la misma por la densidad del mercurio, que es de 13,595 gramos por centímetro cuadrado.

Entonces Torricelli ya estudió con detenimiento este descubrimiento, pues si en vez de seguir operando al nivel del mar iba ascendiendo hasta la cumbre de una montaña, el peso de la columna de aire era menor y, por tanto, la altura de dicha columna de mercurio bajaba, comprobando así que por cada *metro de altura que subía sobre el nivel del mar,* dicha columna de mercurio bajaba 0,1 de milímetro, aproximadamente, con lo cual pudo medir alturas, estableciendo para ello la base que aún sigue empleándose. De ahí que a esta presión ejercida por el aire sobre la superficie de la Tierra se la denomine *atmósfera de presión,* que equivale a 1.033 gramos por centímetro cuadrado. Por tanto, quedó así confirmado que todos los seres de la Tierra *a nivel del mar* están sometidos a dicha atmósfera de presión.

Por lo expuesto se comprende fácilmente que, con la enorme superficie que tiene el cuerpo humano en centímetros cuadrados, vivamos soportando

millares de kilogramos de presión (puede oscilar entre 10.000 y 15.000); pero como esta se ejerce en todas direcciones por los gases y líquidos interorgánicos, he ahí que no la notemos, salvo en el caso, por ejemplo, de los aviadores, que al elevarse a grandes alturas experimentan falta de presión, por no estar el organismo acostumbrado a ella, pues de no ir dotados de equipos especiales, provocarían hinchamiento, con casi instantáneo peligro de su vida, por ser la presión interior del cuerpo superior a la del ambiente en tales altitudes.

Fuera de la atmósfera terrestre, que, como dijimos, solo alcanza unos cuantos kilómetros de altura, comienza el dominio del vacío.

En muchos casos, en la práctica industrial, se hace caso omiso de la presión del aire, y así, cuando decimos que tenemos un recipiente a determinado número de atmósferas, se suele hacer sin contar con la que ejerce aquel, o sea que para reflejar la real debemos sumar las dos medidas. También es corriente hacer caso omiso de la fracción 0,033 (el valor exacto es de 1.033 gramos por centímetro cuadrado), y se emplea como unidad de presión el kilogramo por centímetro cuadrado.

Para evitar errores, los centros oficiales, como las Delegaciones de Industria, al comprobar los recipientes *a presión*, ya no dicen, por ejemplo: *caldera comprobada a tantas atmósferas*, sino a *tantos kilogramos por centímetro cuadrado.*

Ahora bien: cuando se trata de vacío, o sea de operar por debajo de la presión normal, hay que ajustarse totalmente a las normas establecidas por Torricelli. Como sabemos, en este caso solo podemos llegar a hacer *una atmósfera de vacío,* al contrario de lo que ocurre con la presión, que nos es fácil aumentarla mucho.

En la práctica, para la medición del vacío se tomó como norma medir los centímetros de la columna de mercurio, siendo el *cero* la parte superior de la misma. Así, al *nivel del mar* la columna, o sea el *barómetro de Torricelli,* tendrá 76 centímetros de altura (una atmósfera) y *cero centímetros de vacío.* Por el contrario, al ir haciendo el vacío, la columna del barómetro *irá bajando,* y entonces podremos decir: *tenemos tantos centímetros de vacío,* o sea *como tantos centímetros haya bajado dicha columna de mercurio hasta aproximarnos a los 76,* que nos indican el *vacío absoluto.* Así, por ejemplo, al decir que la presión de un gas es un centímetro, se quiere significar que la columna del barómetro señala un centímetro, habiendo bajado 75 centímetros respecto de la presión normal.

En la práctica no se ha podido llegar nunca a un vacío absoluto, pero sí aproximarse bastante a este. Por ejemplo, en las bombillas de la luz eléctrica se hace el vacío hasta que solo quedan unas décimas de centímetro, o sea que se llega a 75,5, aproximadamente, empezando la lectura del barómetro por la parte superior. La fabricación de lámparas de radio exige un vacío superior, pues casi se suele llegar a conseguir el absoluto, ya que se consigue registrar 75,99 centímetros en la columna mercurial, que equivale a una presión de 0,01 centímetros, que también se puede denominar *vacío de 0,01 centímetros.*

En los aparatos industriales corrientes de concentrar y destilar, el vacío se consigue por medio de trompas de agua o bombas de aspiración de aire, donde solo se suelen obtener entre los 73 y 74 centímetros de dicho vacío, que también podríamos expresar por 3 y 2 centímetros de presión, respectivamente. La importancia de disponer industrialmente de vacío, a fin de poder efectuar concentraciones o destilaciones fraccionadas, es muy considerable. Las razones son las siguientes:

Todos los líquidos *al ambiente natural* tienen una determinada y fija temperatura de ebullición, pero en el vacío esta disminuye considerablemente. Así, el agua, que *a nivel del mar* hierve a 100 grados centígrados de temperatura, con unos 72 ó 73 centímetros de vacío, que es como se trabaja más corrientemente, hervirá a 40 grados. Si es un buen aparato, *debidamente ajustado,* se logra hacerla hervir a unos 30 grados. De ahí que puedan concentrarse zumos de frutos *sin que estos tomen sabor a cocido,* que suelen adquirir cuando se concentran por encima de los 50 grados de temperatura.

En las destilaciones fraccionadas de sustancias de alto punto de ebullición es muy importante también contar con vacío, por poder trabajar a temperaturas normales y fáciles de aplicar. Dicho de otra forma: industrialmente, suelen calentarse los recipientes, líquidos, etc., siempre que sea posible, con vapor de agua, por ser el más económico y práctico. El vapor de agua solo lo podemos disponer entre 100 y 180 grados de temperatura, o sea que si la caldera trabaja a una atmósfera de presión, la temperatura del vapor debe ser de 110 grados centígrados; si lo hiciese a dos, esta será de 120, y si a tres, de 130, aproximadamente. Las calderas corrientes solo pueden trabajar hasta unas 10 atmósferas, con lo cual, *para calentar líquidos* como los aceites esenciales, glicerina, etc., que hierven a más de 200 grados centígrados, el vapor de agua suministrado *no nos sirve,* ya que no llegaría a producirse la ebullición. En cambio, mediante los aparatos de concentrar y destilar *a alto vacío* se consigue fácilmente que hiervan estos líquidos muy por bajo de los 200 grados centígrados de temperatura, y así ya puede emplearse el vapor de agua para tal fin.

Con lo expuesto queda plenamente demostrado el gran valor real que tiene en la industria disponer de autoclaves, destiladores, etc., con los cuales podamos trabajar a la presión que más nos interese en cada caso particular.

IMPORTANTE. Conviene aclarar aquí que los datos registrados por la columna mercurial pueden variar cuando se halle esta en altura superior a la del nivel del mar. De todas formas, solo puede tener interés este dato cuando se realicen comprobaciones que exijan precisión, y, en estos casos, quien las efectúe suele poseer conocimientos y medios para tener en cuenta lo que queda expuesto y hacer las rectificaciones de corrección necesarias en sus cálculos.

PRECAUCIONES QUE SE HAN DE ADOPTAR ANTES DE PREPARAR CUALQUIER PRODUCTO

La manipulación de productos químicos puede dar lugar a desagradables accidentes si no se adoptan las oportunas precauciones.

Desde hace muchos años vienen fabricándose los productos químicos más peligrosos sin el menor inconveniente para los que intervienen en su preparación, gracias a las precauciones que han sabido tomar. Somos numerosísimos los que llevamos largo tiempo dedicados a los trabajos de laboratorio sin que, por fortuna, hayamos tenido que lamentar el más ligero accidente, simplemente con no haber descuidado aquellas precauciones.

Jamás deberán mezclarse las sustancias a voleo, aunque sea con agua, simplemente «para ver qué pasa».

Todos los productos químicos deberán conservarse en frascos bien tapados, con una etiqueta que indique su contenido en letras bien visibles.

Los productos venenosos deberán guardarse bajo llave, y los que desprendan gases tóxicos, como el cianuro potásico, se conservarán en locales poco frecuentados y bien ventilados. De estos productos solo habrá en los locales de trabajo la cantidad necesaria para el uso del momento.

Se empleará siempre un mismo frasco para cada sustancia, y de ninguna manera se utilizará para otra diferente si antes no se ha lavado bien. Siempre es conveniente dejarlos sumergidos durante algún tiempo en un recipiente grande, expuesto al aire libre, con bastante agua, que se renovará varias veces.

Las operaciones de mezclas y los trabajos en que se produzcan vapores, humos o gases se realizarán al aire libre, o bien en chimeneas-vitrinas con tiro y salida de humos hacia el exterior, evitando todo contacto con la piel. En estas operaciones y en todas aquellas en que se produzca polvo es a veces imprescindible el empleo de mascarillas antigás, y en muchas ocasiones, largos mandiles de caucho y guantes de la misma sustancia. Se conocen bien los efectos nocivos de muchos de estos gases y polvos; otros se conocen a medias, y de otros se desconoce cuál puede ser a la larga su acción sobre el organismo. De ahí la necesidad de adoptar siempre las precauciones del caso, que nunca estarán de más por exageradas que parezcan.

Insistimos en que el lector no debe impresionarse demasiado por estas precauciones, puesto que, como ya se ha explicado en esta misma sección, hemos hecho las debidas advertencias, al redactar los procedimientos, en todos aquellos casos en que lo hemos creído necesario.

Cuando se trabaje con varias sustancias a la vez, conviene tenerlas lo más separadas que sea posible. Una vez se haya tomado la cantidad necesaria de un producto, debemos acostumbrarnos a colocarlo de nuevo en su lugar correspondiente, y esto desde un principio, evitando que sobre el espacio reducido de nuestra mesa de trabajo se encuentren mezclados y en proximidad recipientes que contengan sustancias diferentes. El más leve empujón puede hacer que se derrame su contenido, bien sea nocivo de por sí o no lo sea, y que se mezcle con otras sustancias, dando lugar a combinaciones venenosas o inflamables, ya inmediatas o ya de acción lenta. Cuídese siempre de que los frascos permanezcan destapados el menor tiempo posible. *Un sitio para cada cosa, y cada cosa en su sitio, mejor cuanto antes la coloquemos en él.*

No se debe guardar ningún alimento ni bebida en lugares donde se produzcan gases, polvos o sustancias venenosos, y se evitará, en general, su ingestión en tales circunstancias.

SUSTANCIAS PELIGROSAS MAS CORRIENTES

ACIDO FLUORHIDRICO

Recomendamos a los grabadores de cristal el máximo cuidado con este ácido. Se encuentra en el comercio en recipientes de plomo o en botellas de goma. A veces se desprende en los talleres por la acción del ácido sulfúrico sobre el fluoruro de calcio, llamado también *espato flúor*. Los vapores de este ácido son terribles. Producen erosiones en las mucosas, y si se ponen en contacto con los ojos, pueden llegar a producir la ceguera completa.

Nunca serán excesivas todas las precauciones, y si se maneja esta sustancia de forma que puedan ser lentamente absorbidos sus vapores, deberán emplearse guantes y anteojos, de no disponer de una mascarilla antigás. Se

harán inhalaciones de amoniaco y se lavarán la cara y la nariz con agua y bicarbonato de sodio.

En caso de accidente por rotura de aparatos, escape de vapores, etc., se recurrirá inmediatamente al auxilio del médico, sin emplear remedios empíricos.

ACIDO SULFURICO

Es fuertemente activo, produciendo temibles quemaduras y atacando casi todo cuanto se pone en contacto con él, salvo el plomo, ciertas combinaciones arcillosas y determinadas clases de vidrio. Cuando se mezcle con agua, es necesario echar siempre el ácido en chorro muy delgado sobre ella, y no al revés, pues si se vierte el agua sobre el ácido, este es despedido, pudiendo producir quemaduras al operador. En esta mezcla se produce una gran cantidad de calor, y por ello no pueden emplearse vasijas de vidrio ordinario, que se romperían por el rápido calentamiento. Ciertas clases de vidrio son atacadas por este ácido.

ACIDO NITRICO

Desprende vapores con gran facilidad, por lo cual debe guardarse en sitios frescos y ventilados. De no ser así, los gases desprendidos hacen saltar el tapón, con salida del ácido. Es un ácido de gran actividad. Se descompone por la acción de la luz formando vapores rojos, por lo que se guardará en recipientes de vidrio muy oscuro o en locales con poca luz.

OTROS ACIDOS

También son peligrosos los ácidos siguientes: acético, cítrico, clorhídrico, crómico, fénico, fosfórico, nítrico, oxálico, tartárico, yodhídrico, y en general todos los ácidos, especialmente en concentraciones fuertes. Es conveniente almacenarlos en lugar fresco y oscuro. Como el corcho y la madera son destruidos por los ácidos y por la mayoría de los líquidos corrosivos, se emplearán siempre tapones de vidrio esmerilado. Se tendrá especial cuidado de no ponerlos en recipientes metálicos. Como remedio urgente, pero no definitivo, para las quemaduras producidas por un ácido, puede aplicarse sobre la parte afectada una papilla espesa formada por agua y bicarbonato sódico.

BASES, ALCALIS O CAUSTICOS

Significan estos tres nombres una misma cosa, y químicamente ejercen tales sustancias una acción contraria a la de los ácidos, aunque, como estos, son, en muchos casos, corrosivos y peligrosos.

Entre los más importantes citaremos el amoniaco, la sosa, la potasa, cal, carbonatos, permanganatos, etc.

Con el sodio y el potasio se preparan la sosa y la potasa, que sirven, como sabemos, para las lejías y otras numerosas sustancias. Deben guardarse en frascos de vidrio o arcilla, bien tapados y en lugar seco.

OTRAS SUSTANCIAS VENENOSAS

Citaremos entre estas el arsénico y los arseniatos, los sulfuros, nitratos, cloratos, agua oxigenada, sublimado corrosivo, cloruro de cinc, cloruro de estaño, formalina, creolina, lisol, cromatos, verde de Scheele, compuestos

de bario que contengan bismuto, cobre, cromo, estaño, mercurio, plomo, cinc, plata, oro, platino, etc.; ácido sulfhídrico, alcohol metílico (de madera), sulfuro de carbono, nitrato de plata, etc.

TRATAMIENTO DE URGENCIA EN CASO DE ACCIDENTE

Cuando nos haya caído sobre la piel cualesquiera de estas sustancias, aunque sea una ligera salpicadura, se lavará repetidamente la parte afectada con agua limpia y corriente. Luego, como ya hemos dicho—mientras llega el médico—, si se trata de un ácido, se pondrá una papilla espesa con agua y bicarbonato sódico, y si se trata de una base, se pondrán paños humedecidos en vinagre o en ácido acético disuelto en agua, a una concentración aproximada a la del vinagre. Nunca deberá prescindirse del médico, salvo en los casos de poca importancia.

DE LA MEZCLA DE SUSTANCIAS

Debe cuidarse muy especialmente de no hacer mezclas de ácidos si no se sabe de antemano cuáles van a ser sus efectos. Tampoco deben mezclarse los ácidos con los cianuros, ya que entonces se produce el ácido cianhídrico o ácido prúsico, de efectos mortales. Las soluciones de cianuros se manejarán sin producir salpicaduras. Penetran en el organismo incluso por los poros de la piel. Debe evitarse a todo trance su inhalación, trabajándolos con guantes de goma y mascarillas antigás, a ser posible al aire libre o en locales muy ventilados, cuyas paredes y utensilios se lavarán con mucha frecuencia.

Las soluciones de cianuros se prepararán colocando en una vasija grande con agua el recipiente que ha de contenerlas. El agua se arrojará por la tubería de desagüe (a ser posible, debe ser de arcilla) al alcantarillado, y la vasija se lavará repetidamente, al igual que los guantes de goma, después de lo cual se dejarán sumergidos durante un par de días en una solución de agua y vinagre, al aire libre.

Conviene siempre recubrir los tapones de los frascos con parafina fundida, no muy caliente, para evitar las evaporaciones.

MATERIAS INFLAMABLES

A este grupo de materias peligrosas, sobre todo por sus vapores inflamables, pertenecen el éter, alcohol, acetona, sulfuro de carbono, bencina y algunos otros. Si se emplean tapones de corcho, estos se recubrirán con una cápsula de plomo o de hojalata.

El sulfuro de carbono se guardará siempre bajo el agua, de modo que el frasco quede totalmente cubierto por esta. Los líquidos más ligeros que el agua, como el éter, bencina, etc., no deben llenar nunca las vasijas que los contengan.

SUSTANCIAS EXPLOSIVAS

Cuando ciertas sustancias se mezclan con clorato o con permanganato potásicos, pueden dar mezclas explosivas. Así, por ejemplo, el carbón, el azúcar, las féculas, los polvos vegetales en general, ácido salicílico, benzoatos, benzonaftoles, alcaloides, azufre, fósforo, hiposulfitos, sulfuros, hipofosfitos, ácido sulfúrico, hierro (especialmente el reducido por el hidrógeno), etcétera.

Ni el permanganato potásico ni el clorato potásico deben ni pueden triturarse con ninguna otra clase de sustancias orgánicas ni con el ácido sulfúrico.

Los yodatos, bromatos y ácido brómico también son incompatibles, y explosivos si se mezclan con otras sustancias orgánicas.

Citaremos aún otras mezclas explosivas: el ácido nítrico con el cloroformo y la creosota; la tintura de yodo con el linimento amoniacal, jabonoso y alcanforado; el yodo con el óxido mercúrico y vaselina; el ácido crómico con la glicerina; los nitratos (potásico y sódico) con el ácido pícrico o con el ferrocianuro potásico; el azufre con el nitrato potásico y parafina, etc. Son sustancias explosivas de por sí la nitroglicerina y los fulminatos de plata y de mercurio. También el agua oxigenada de más de 10 volúmenes de oxígeno puede dar lugar a una explosión si se tiene en sitio algo caliente.

La tintura de yodo decolorada con amoniaco puede dar lugar a la formación de yoduro de nitrógeno explosivo, y también es explosiva la mezcla de agua de cloro y amoniaco, por formarse cloruro de nitrógeno. Esta agua de cloro, especialmente la saturada, no puede mezclarse con sulfhidrato de etilo (éter sulfurado), ni con la esencia de trementina, ni con otras esencias. Lo mismo se puede decir de los hipocloritos, especialmente del común y bien conocido cloruro de cal.

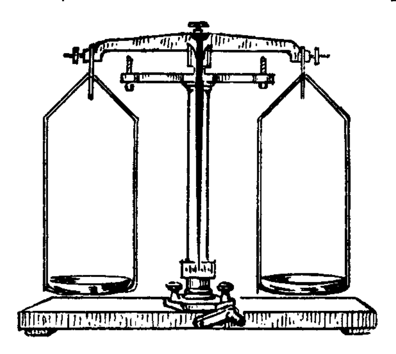
Nos parece útil recordar aquí el algodón pólvora o algodón fulminante, los picratos, la acción del agua sobre el sodio o sobre el potasio metálicos, sobre el bióxido de sodio, sobre el anhídrido sulfúrico o fosfórico y sobre el percloruro de fósforo, la inflamabilidad del hidrógeno con explosión si se encuentra mezclado con aire, así como también de las mezclas de aire y vapores de bencina, de esencia de trementina, de éter, de sulfuro de carbono, etc.

PARA PESAR SOLIDOS Y LIQUIDOS

En un laboratorio se necesitan tres tipos de balanzas, a saber:

a) Una balanza de gran precisión, sensible a una décima de miligramo, para análisis y demás trabajos científicos.

b) Una balanza donde se puedan realizar pesadas desde un centigramo a 100 gramos (véase figura). Este es el tipo de balanza de mayor uso en un laboratorio dedicado a la experimentación.



La balanza tiene el fiel en su centro.

c) Una balanza ordinaria para efectuar pesadas desde 100 gramos a 10 kilogramos. En esta balanza se pesan las sustancias necesarias para llevar a la práctica, en regular escala, cualquiera de las fórmulas que se exponen en esta obra.

Cuando sea necesario efectuar pesadas superiores a 10 kilogramos, se debe emplear una balanza de las suministradas por el comercio para usos industriales.

Antes de adquirir una balanza hay que cerciorarse de que el tipo elegido pertenezca a una marca universalmente acreditada como buena.

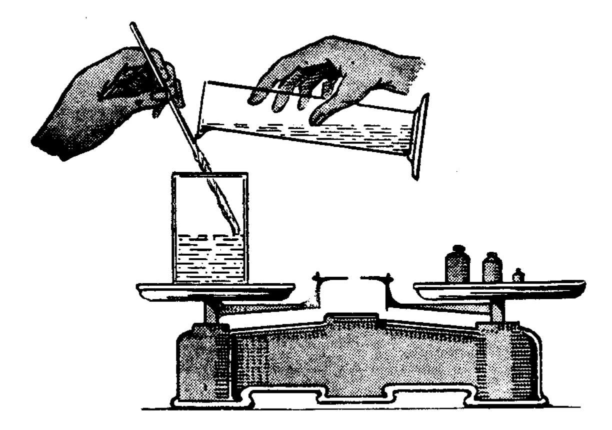
No debe quitarse ni ponerse nada en los platillos de una balanza mientras esté en libertad la cruz de esta.

No se realizará ninguna pesada sin poner en los platillos papel blanco

o, mejor aún, parafinado. Cuando se empleen cápsulas, vidrios de reloj, crisoles, etc., se pesarán y se anotará su peso, a fin de poder descontarlo al realizar las operaciones de pesada.

Para evitar que sufran las cuchillas de la balanza, colocaremos en los platillos de ellas las pesas y las sustancias con el mayor cuidado posible. Un golpe brusco puede afectar a las cuchillas e inutilizar totalmente la balanza. Tratándose de pesas pequeñas, deben manejarse estas con ayuda de pinzas con puntas de hueso.

Para pesar debemos colocarnos en el centro de la cruz de la balanza, a fin de ver bien si las oscilaciones del fiel son de igual amplitud a ambos lados, con lo cual podemos efectuar la pesada propuesta con mayor seguridad y más rápidamente. Antes de retirar las pesas del platillo nos cer-



Manera de pesar sustancias líquidas.

cioraremos del peso marcado, apuntándolo, previa una segunda comprobación. Este detalle, que a simple vista parece insignificante, tiene gran importancia para la buena marcha y resultado en los trabajos de laboratorio. Personalmente hemos podido comprobar este hecho en muchas ocasiones.

Las balanzas se colocarán sobre mesas perfectamente planas y en lugares donde no sufran trepidaciones. Cuando se trate de balanzas de gran precisión, se empleará como mesa para las mismas una plancha de mármol empotrada en la pared en sentido horizontal. Los gases y la humedad son muy perjudiciales para cualquier clase de balanzas. Las balanzas de gran precisión suelen mantenerse en vitrinas; y a fin de librarlas de la humedad ambiente, se coloca en uno de los ángulos de la vitrina un platillo con una pequeña cantidad de cloruro de calcio fundido, con lo cual se consigue mantener seca la atmósfera interior. Esta sustancia se cambiará con alguna frecuencia.

MANERA DE PESAR SUSTANCIAS SOLIDAS

Se empieza por colocar sobre los dos platillos papel blanco o, aún mejor, parafinado, nivelándolos hasta que el fiel nos marque el peso exacto. Hecho esto, se colocan las pesas en el centro del platillo derecho, y la sustancia que se desee pesar, en el izquierdo. Cuando se note que el platillo izquierdo empieza a bajar, se va añadiendo, poco a poco, la sustancia objeto de la pesada hasta haber conseguido que el fiel marque la exactitud necesaria. Quítese con el máximo cuidado la sustancia pesada, a fin de que no

sufran las cuchillas de la balanza por un golpe de caída demasiado violento. Seguidamente se anotará la pesada.

Cuando sea necesario efectuar pesadas en la balanza de gran precisión, se emplearán cristales de reloj, cápsulas de porcelana, de platino, etc., de peso conocido, a fin de descontarlo al realizar las operaciones.

PARA PESAR LIQUIDOS

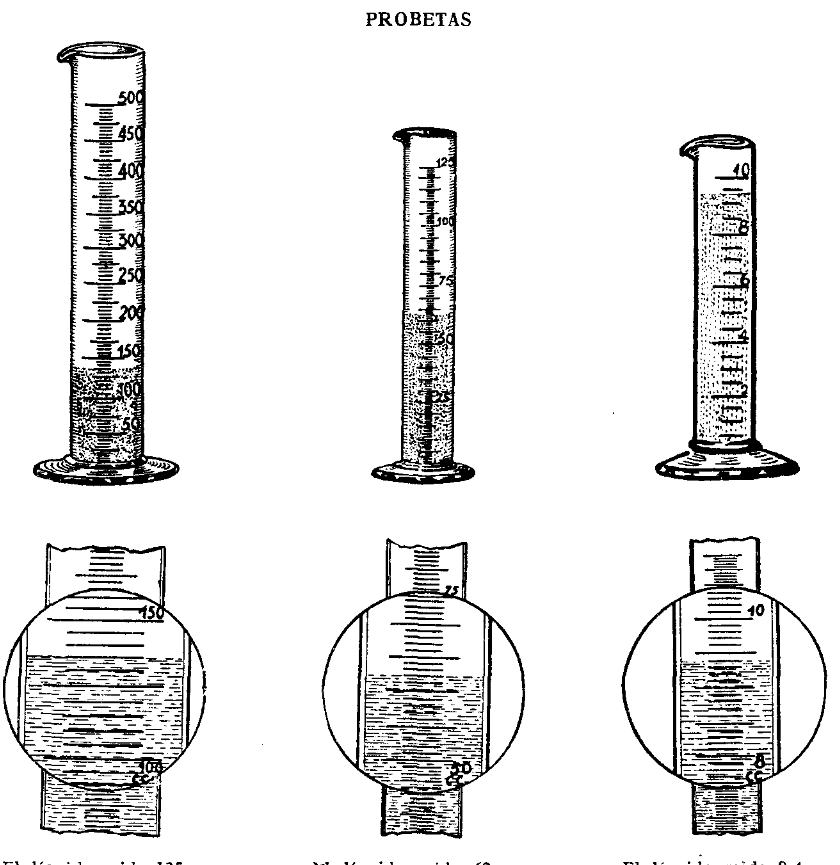
La figura de la página 89 da una idea de cómo ha de procederse para pesar una sustancia líquida. Primeramente se pesa la vasija de cristal que ha de recibir el líquido que se desee pesar, anotando el peso para restarlo al final de la operación. Hay que cuidar de no tocar con la varilla de cristal las paredes de la vasija ni el líquido contenido en ella.

La unidad de peso adoptada en las fórmulas de esta obra es el *gramo*, y para las de volumen, el *litro.*

MEDIDA DE VOLUMEN DE UN LIQUIDO

Para la medida de líquidos que requieran cierta precisión se emplean probetas y copas graduadas, pipetas y buretas, todas de reducido coste y fácil manejo.

PROBETAS



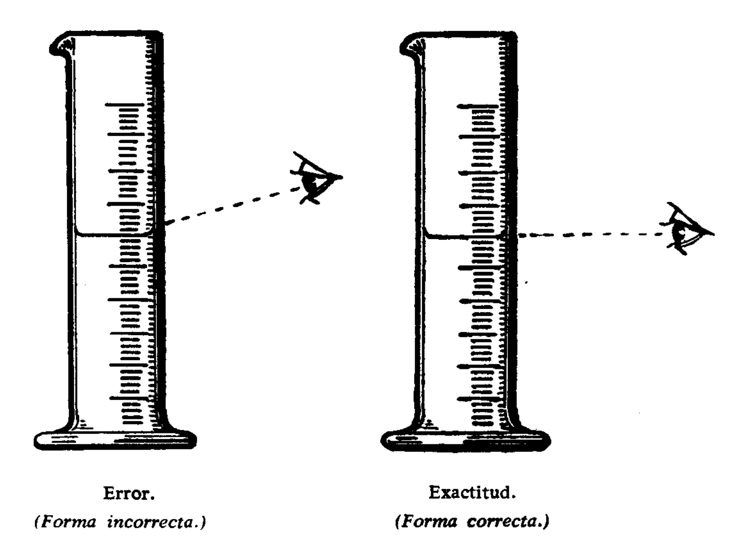
El líquido mide 135 cc (cada pequeña división corresponde a 5 cc).

El líquido mide 62 cc (cada pequeña división corresponde a 1 cc).

El líquido mide 9,4 cc (cada pequeña división corresponde a 0,1 cc).

La figura muestra tres probetas con distinta cabida y graduación, y la medida de un líquido en cada uno de los modelos, que, para mayor claridad, se ve con aumento.

Se comprueban fácilmente las mediciones de líquidos dirigiendo la visual tangencialmente al menisco, tal como aparece en el grabado de la derecha.



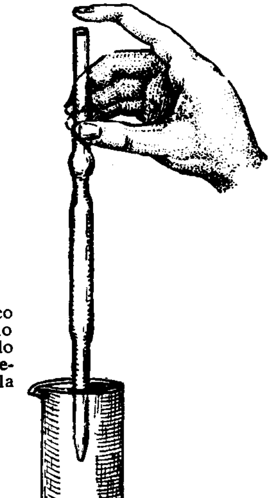
Error. *(Forma incorrecta.)*

Exactitud. *(Forma correcta.)*

Pipetas.—Se construyen de diversas cabidas y graduaciones; dos señales de enrase o aforos (a veces, uno solo, superior) marcan los niveles inferior y superior del líquido para su medida exacta.

PIPETAS

Manipulación de la pipeta

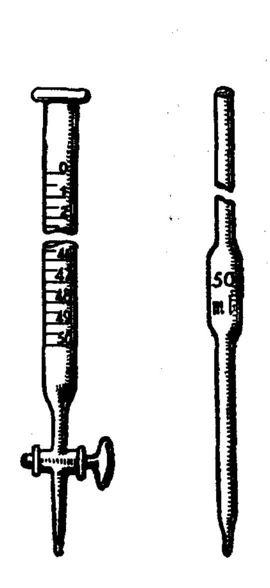


Se cierra con el dedo el orificio superior y se levanta poco a poco para que el líquido, al gotear, quede llenando solo hasta la señal de enrase, lo cual se comprueba dirigiendo la visual tangencialmente a la superficie de líquido menisco, mientras se sostiene la pipeta *verticalmente* con la mano.

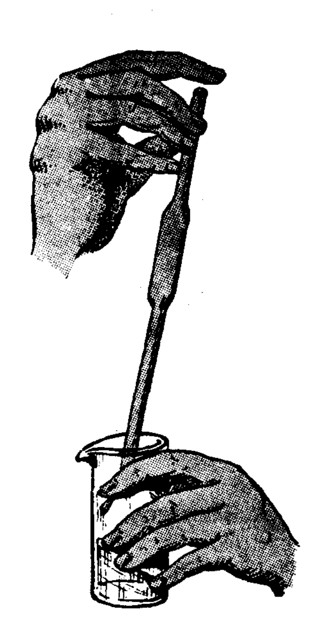
Advertencia. Para los ensayos previos que se hayan de realizar a lo largo de nuestra obra no es necesario que la graduación de las pipetas y buretas esté contrastada por Institutos técnicos, porque en ese caso su precio se hace cuatro y hasta siete veces mayor.

BURETAS

Las buretas están graduadas en centímetros cúbicos y décimas de centímetro cúbico, y tienen la ventaja de poder medir porciones de líquido por diferencia de nivel mediante la llave inferior.



Dos tipos de bureta que generalmente se usan en laboratorios.



Dejando libre el orificio superior, se deja caer el líquido hasta la señal inferior de enrase.

TRITURACION Y PULVERIZACION

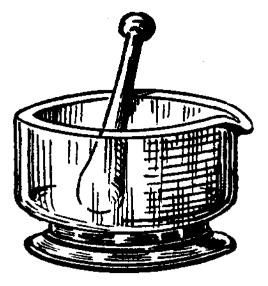
Antes de disolver una sustancia conviene reducirla a polvo más o menos fino, según los casos. Cuanto más fino sea el grado de división de las partículas, mayor será la superficie de contacto en la reacción química. El éxito de muchas operaciones depende esencialmente de la fina pulverización de los sólidos empleados. Para triturar y pulverizar pequeñas cantidades suelen emplearse morteros de vidrio, porcelana, mármol o ágata, según la dureza de la sustancia. Para cantidades mayores, puede ser conveniente la utilización de aparatos. Algunos de estos, como los molinos coloidales, producen partículas finísimas, casi invisibles.

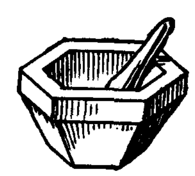
Conviene a veces pasar el producto pulverizado o triturado a través de telas metálicas diferentes, para separar las partículas por tamaños.

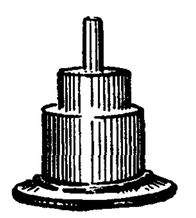
Como ya se ha indicado, habrán de tomarse precauciones en la trituración de ciertas sustancias explosivas. Por ejemplo, el clorato y el permanganato potásicos deben pulverizarse solos, no mezclados con otras sustancias, lentamente y a intervalos, para evitar su explosión por calentamiento

TIPOS DE MORTEROS


De porcelana.


De vidrio.


De hierro.


De ágata.

Se usan en análisis para pequeñas porciones de sustancias, y no son necesarios en los ensayos previos de obtenciones de nuestra obra.

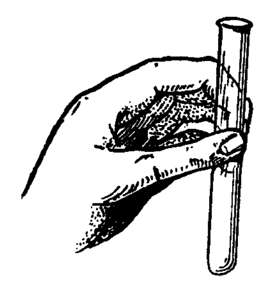
debido a la fricción. Unicamente se mezclarán con otras sustancias después de pulverizados.

La pulverización deberá hacerse siempre en pequeñas porciones, oprimiendo el mazo contra el mortero y nunca golpeando.

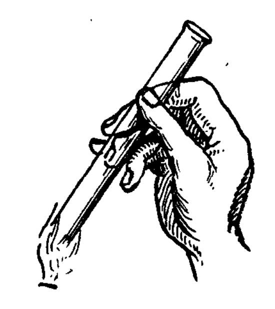
PARA PREPARAR SOLUCIONES DE SOLIDOS EN LIQUIDOS

Supongamos que se trata de saber si un cuerpo es o no soluble en agua.

Si la sustancia ha quedado sin disolver, a pesar de haberse calentado, se procede a disolverla en disolventes químicos, básicos o neutros, según los casos. Empléese únicamente el disolvente que señalamos en cada obtención particular de nuestra obra; los no conocedores de la química se expondrían,

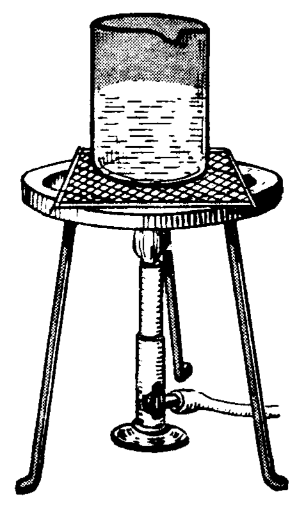

Una pequeña porción se coloca en un tubo de ensayo y se agrega agua.


Se agita fuertemente con la mano.

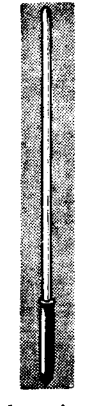

Se calienta suavemente e inclinando el tubo.

en otro caso, a resultados desagradables y aun peligrosos. Cuando expresamos que la disolución debe hacerse en caliente, se procederá así:

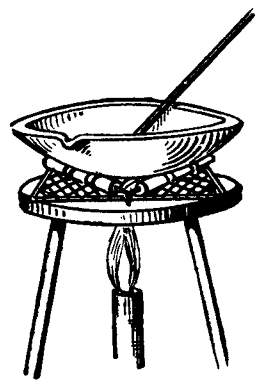
VASOS DE PRECIPITADOS, CAPSULAS Y AGITADORES



En vaso de precipitados, calentando a través de tela metálica.



Agitando mientras se efectúa la disolución con una varilla de vidrio maciza, cuyo extremo queda cubierto por un pedacito de tubo de goma, para evitar rotura por choques contra el vaso.



Calentando en cápsula de porcelana. Realícese la disolución en vaso o cápsula; el líquido deberá quedar siempre a 15 ó 20 milímetros del borde.

DE LIQUIDOS ENTRE SI

Al diluir ácidos para preparar soluciones débiles en pequeñas cantidades, se procederá como indicamos esquemáticamente, vertiendo siempre el ácido sobre el agua en que se va a diluir.



El ácido concentrado se deja caer, resbalando por la varilla, al vaso de precipitados que contiene el agua.

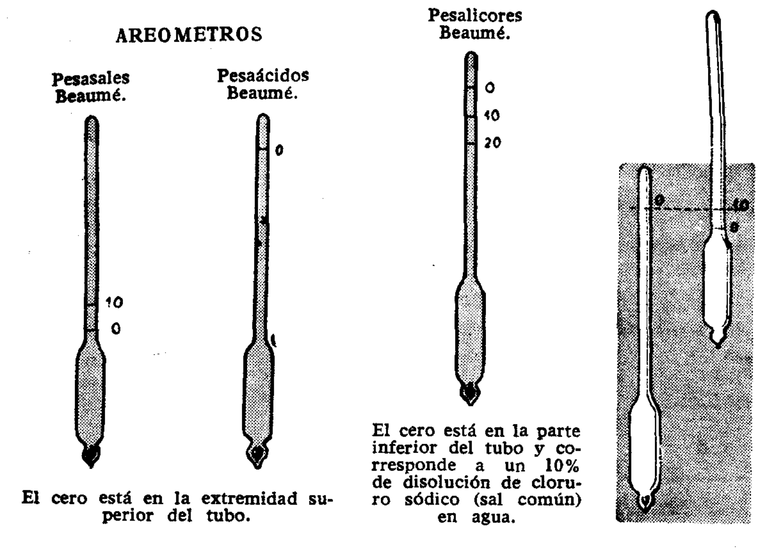
El tapón del frasco de reactivo deberá sostenerse con la mano entre los dedos, como se ve en el dibujo, y mientras se vierte, no dejarlo sobre la mesa de trabajo, con lo que al cerrar nuevamente quedaría impurificado el ácido o reactivo contenido.

Si la dilución ha de efectuarse en grandes cantidades, se emplearán vasijas resistentes adecuadas, cuidando de evitar salpicaduras, agitando constantemente con palas de material inatacable, y, en caso de producirse vapores nocivos al organismo, se trabaja en vitrina de buen tiro, al aire libre, o protegiéndose mediante mascarillas antigás.

PARA DETERMINAR EL GRADO DE CONCENTRACION DE UNA SOLUCION

Con este fin se emplean los aparatos llamados *areómetros;* entre ellos, el más empleado es el de Beaumé. Un areómetro Beaumé está formado por un cilindro hueco de vidrio, terminado en la parte superior por un tubo y en la inferior por una ampolla con mercurio o granalla de plomo. Pueden ser:

a) Pesaácidos o pesasales, para líquidos más densos que el agua.
b) Pesaespíritus o pesalicores, para líquidos menos densos que el agua.



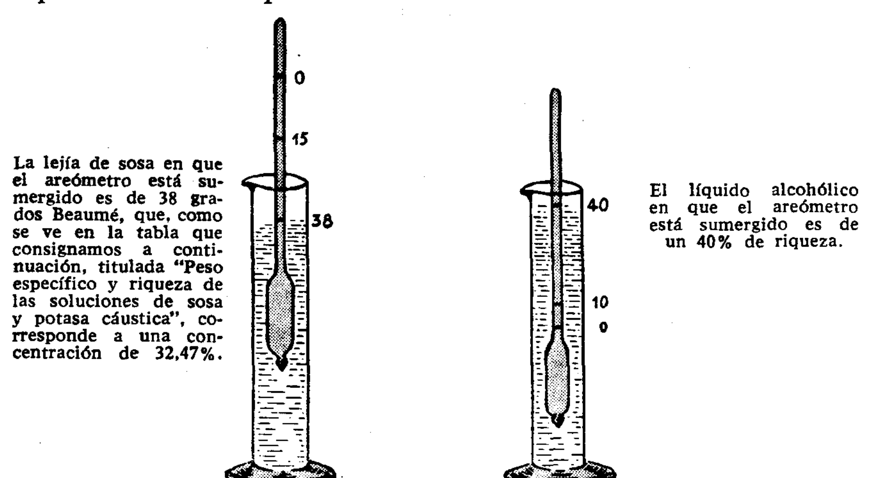
El cero está en la extremidad superior del tubo.

El cero está en la parte inferior del tubo y corresponde a un 10% de disolución de cloruro sódico (sal común) en agua.

Los dos areómetros sumergidos en agua destilada.

MEDIDA DEL GRADO DE CONCENTRACION MEDIANTE UN AREOMETRO BEAUME

Se introduce el areómetro en el líquido y se le deja nadar libremente. La lectura se hará de manera que el ojo del observador esté a la misma altura que el nivel del líquido.



La lejía de sosa en que el areómetro está sumergido es de 38 grados Beaumé, que, como se ve en la tabla que consignamos a continuación, titulada "Peso específico y riqueza de las soluciones de sosa y potasa cáustica", corresponde a una concentración de 32,47%.

El líquido alcohólico en que el areómetro está sumergido es de un 40% de riqueza.

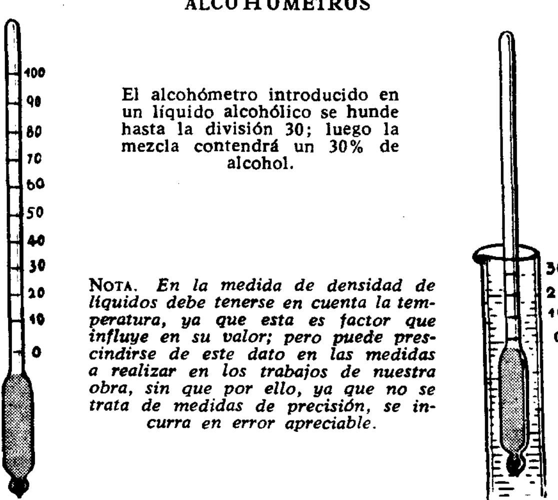
PESO ESPECIFICO Y RIQUEZA TEORICOS DE LAS SOLUCIONES DE SOSA Y POTASA CAUSTICAS PREPARADAS CON PRODUCTOS COMERCIALES

Peso espec. a 15°	Grados Beaumé	% en peso de sosa cáustica	% en peso de potasa cáustica	Peso espec. a 15°	Grados Beaumé	% en peso de sosa cáustica	% en peso de potasa cáustica
1,007	1	0,61	0,9	1,252	29	22,64	27,0
1,014	2	1,20	1,7	1,263	30	23,67	28,0
1,022	3	2,00	2,6	1,274	31	24,81	28,8
1,029	4	2,71	3,5	1,285	32	25,80	29,8
1,036	5	3,35	4,5	1,297	33	26,83	30,7
1,045	6	4,00	5,6	1,308	34	27,80	31,8
1,052	7	4,64	6,4	1,320	35	28,83	32,7
1,060	8	5,29	7,4	1,332	36	29,93	33,7
1,067	9	5,87	8,2	1,345	37	31,22	34,9
1,075	10	6,55	9,2	1,357	38	32,47	35,9
1,083	11	7,31	10,1	1,370	39	33,69	36,9
1,091	12	8,00	10,9	1,383	40	34,96	37,8
1,100	13	8,68	12,0	1,397	41	36,25	38,9
1,108	14	9,42	12,9	1,410	42	37,47	39,9
1,116	15	10,06	13,8	1,424	43	38,80	40,9
1,125	16	10,97	14,8	1,438	44	39,99	42,1
1,134	17	11,84	15,7	1,453	45	41,41	43,4
1,142	18	12,64	16,5	1,468	46	42,83	44,6
1,152	19	13,55	17,6	1,483	47	44,38	45,8
1,162	20	14,37	18,6	1,498	48	46,15	47,1
1,171	21	15,13	19,5	1,514	49	47,60	48,3
1,180	22	15,91	20,5	1,530	50	49,02	49,4
1,190	23	16,77	21,4				
1,200	24	17,67	22,4				
1,210	25	18,58	23,3				

ALCOHOMETRO DE GAY-LUSSAC

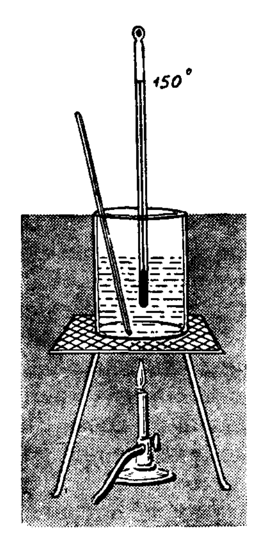
Se emplea para determinar el grado centesimal de alcohol puro contenido en un líquido. Es parecido al pesalicores de Beaumé; difiere en la graduación, correspondiendo el ciento de la escala al alcohol puro, y el cero, al agua destilada.

ALCOHOMETROS

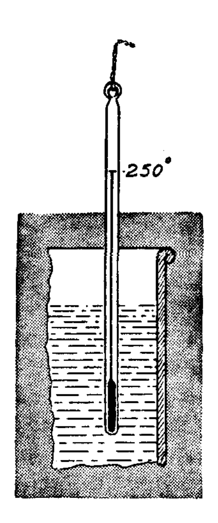


PARA MEDIR LA TEMPERATURA

Hemos dicho ya que para obtener un producto de cualidades uniformes es imprescindible dominar por completo todos los factores que intervienen en su fabricación. Suele ser casi siempre factor muy importante la temperatura, y de ahí que sea imprescindible el empleo de termómetros. Si no se cuida de agitar de una manera constante, puede ocurrir que en las partes inferiores de la vasija se produzca una temperatura superior a la conveniente.



El termómetro acusa la temperatura de 150 grados.



El termómetro, cuyo extremo termina en asa, utilizado en la calefacción en caldera, señala una temperatura de 250 grados.

En todo caso conviene regular el fuego para mantener la temperatura deseada, que nos será indicada por el termómetro. Se construyen termómetros especiales que registran las más ligeras variaciones de temperatura.

FILTRACION

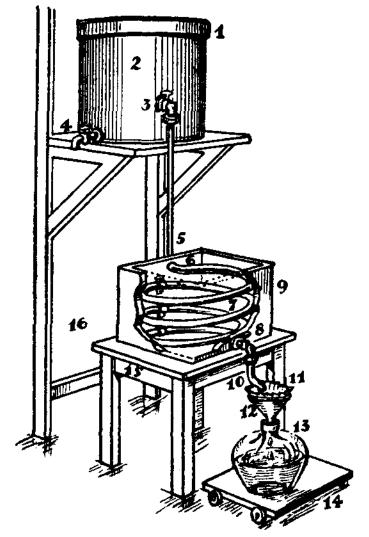
Sucede a veces que al agregar un líquido a otro se produce un enturbiamiento—precipitado—, consecuencia de alguna reacción química que ha tenido lugar, en forma pulverulenta algunas veces, gelatinosa otras, que es necesario separar del líquido. Entonces se procede al filtrado.

¿Cómo debe realizarse? ¿Cuál es el medio más conveniente en cada caso?

El precipitado se separa con facilidad y la operación no requiere cuidado especial. Se trata, por ejemplo, del filtrado a realizar en la preparación de aguas de Colonia, masaje para después del afeitado, licores (véanse las respectivas secciones en esta obra) o de cualquier caso análogo en que el precipitado o enturbiamiento producido sea de igual naturaleza.

FILTRACION INDUSTRIAL

Recomendamos este sencillo dispositivo para filtrar colonias y cualquier otro preparado que contenga líquidos volátiles. Como se puede apreciar en el dibujo, su construcción es sencilla y en la práctica da gran resultado, incluso en aquellas industrias que necesitan realizar filtraciones en regular escala.



Dispositivo para filtrar.

Consta este filtro de un tanque (2) de Uralita con tapa (1) y una llave de paso con rosca (3), colocada a 30 centímetros del fondo. Este tanque descansa sobre una mesa-soporte, adosada a una pared (16) de metro y medio de altura, aproximadamente. El tamaño del tanque debe ajustarse a las necesidades de cada industria. En la llave de paso (3) del tanque se enrosca un tubo de estaño (5), que pasa después a formar una especie de serpentín (6 y 7). Este serpentín termina con un grifo de paso (8) y se coloca en la caja de madera (9), fijado a ella con escarpias galvanizadas, según se ve en la figura. En el grifo de salida (8) se enrosca otro tubo de estaño (10), de unos 30 centímetros de largo, por el cual ha de salir el líquido que se desee filtrar, cayendo después dentro del tubo (12), donde previamente se tendrá colocado papel de filtro (11) con una pequeña cantidad de amianto en polvo. Tratándose de embudos no muy grandes, bastan unos 40 gramos de polvo de amianto, colocado precisamente dentro del papel de filtro. Por medio del grifo de salida (3) se regula el paso del líquido a medida que este va pasando a través del filtro. El embudo debe ser de vidrio. El líquido filtrado es recibido por una bombona (13), que puede descansar sobre una pequeña plataforma con ruedas (14), a fin de transportarla cómodamente. La caja de madera forrada de cinc (9), que contiene el serpentín (6 y 7), descansará sobre una mesa (15) también de madera. El depósito llevará una llave a nivel del fondo (4) para extraer los posos.

No debe emplearse en ningún caso tubo de goma como sustitutivo del de estaño, pues el azufre contenido por los objetos de goma vulcanizados podría ser atacado por alguna de las sustancias que se filtrasen y alterar con ello las propiedades del preparado.

FILTRACION ORDINARIA

Hemos de insistir en que estos ensayos previos se refieren a pruebas con pequeñas cantidades, ya que a lo largo de nuestra obra indicamos, en cada caso especial, el procedimiento que debe emplearse si se trata de una obtención industrial en gran escala.

FILTROS

En el embudo—pequeño o grande, según la porción que se vaya a filtrar, generalmente de vidrio—se coloca el papel de filtro. Este es de celu-

losa pura, sin cola, y se expende en el comercio en varios tamaños. Se emplea el papel con pliegues si se desea filtración rápida e interesa el líquido filtrado, y sin ellos, en caso de interesar el precipitado, que de esta forma puede recogerse más fácilmente. Pero como en los ensayos o pruebas de los procedimientos descritos en nuestra obra interesa casi exclusivamente el primer caso, a él solamente vamos a referirnos.

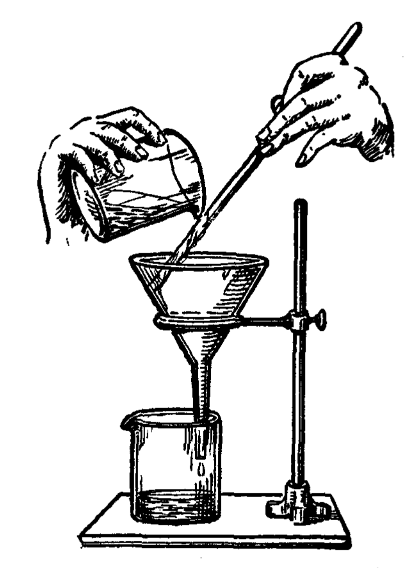
El papel de filtro deberá reunir, además, las condiciones siguientes:

1.ª Su tamaño debe ser tal que pueda contener todo el precipitado y que este ocupe poco más de la mitad de su cabida.

2.ª Debe quedar un centímetro por debajo del borde superior del embudo.

3.ª Se humedece antes de filtrar con unas gotas de agua destilada, para que la parte superior quede adherida al embudo.

Se espera a que el precipitado se conglomere en el fondo del vaso donde se ha producido y se va vertiendo el líquido, haciendo que resbale por un



El líquido resbala por la varilla de vidrio.

agitador (varilla de vidrio de tamaño conveniente), el cual se sostiene con la mano izquierda y de modo que el otro extremo quede junto a la pared del filtro, pero sin llegar a tocarlo, para evitar que se rasgue.

En resumen, y siempre que en el transcurso de la obra no se advierta otra cosa, la operación del filtrado para ensayos previos deberá disponerse así:

A veces, el precipitado es tan fino, pastoso o gelatinoso, que dificulta la operación, haciéndola muy lenta. Se trata, por ejemplo, de la maceración de sustancias para preparar productos para el cabello, lejías, etc. Se procede entonces a la *decantación.*

Se deja en reposo hasta que el precipitado se deposite en el fondo; después se vierte lentamente, haciendo que el líquido resbale por una varilla, como se indica en el esquema. Puede también extraerse el líquido con una goma, por aspiración.

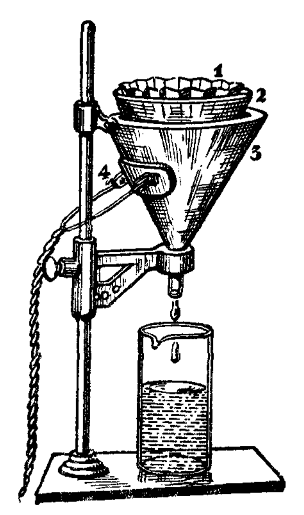
Aunque en cada caso particular citamos el procedimiento adecuado, creemos conveniente hacer las indicaciones siguientes:

1.ª Si la sustancia a filtrar es corrosiva, destruye el papel de filtro, y en tal caso, la filtración se realiza por medio de un embudo relleno de vidrio en fibra (lana de vidrio), que sustituye al papel; también puede servir un trozo de algodón, o fibras de amianto, en el caso de que el vidrio sea atacado por el líquido que se filtra.

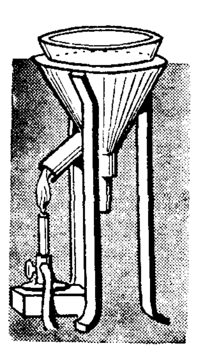
2.ª Cuando se trate de filtrar líquidos volátiles, como lacas, extractos alcohólicos, etc., se recubre el embudo con una tela limpia impregnada en agua, sobre la que se coloca una placa de vidrio, pues, de lo contrario, se pierde por evaporación una gran parte del disolvente.

A veces se emplean discos, con gran resultado, para filtrar al vacío pequeñas cantidades de sustancia. Estos discos tienen la ventaja de dar un filtrado uniforme. Se fabrican en espesor y porosidad diferentes, especialmente adaptados para cada tipo de trabajo. También se fabrican discos de fibras.

3.ª Cuando convenga conservar cierta temperatura en el líquido a filtrar, como en la preparación de cremas para tocador, jarabes, etc., debe emplearse un embudo de cobre de dobles paredes, calentado eléctricamente y dispuesto en la forma que el esquema siguiente detalla:



1. Embudo eléctrico para filtrado en caliente. El embudo (2) es de vidrio, en el cual se halla colocado el papel de filtro (1). El dispositivo (3) está formado por un doble embudo de cobre, en medio del cual se dispone una resistencia eléctrica (4) en forma de espiral.



2. Calentando el embudo a vapor para filtrar sustancias muy pastosas.

Con este mismo fin puede emplearse también un embudo calentado a vapor, como se ve en la figura 2.

A veces se inicia la formación de un precipitado cuando ya el producto ha sido obtenido y aun envasado; esta alteración en un preparado puesto a la venta, aun en el caso de que no afecte a lo fundamental de su composición y, por tanto, a sus propiedades, rebaja su presentación y aspecto. Cuídese, por tanto, con esmero de proceder siguiendo el orden que en cada caso indicamos al mezclar las sustancias, y, después de obtenido el preparado, téngase en observación algunos días, hasta convencerse de su inalterabilidad.

En la obtención y refinado de algunos productos son de gran interés e importancia industrial las operaciones de clarificar, espumar y colar.

A pesar de haberlo filtrado, no se logra a veces el líquido claro, transparente. Así sucede en los procesos de obtención de bebidas, alimentos o colonias, en los que el empleo de alguna esencia ha producido opalinidad, debido al aceite esencial en exceso. Se mezclan entonces, con la solución a filtrar, agentes absorbentes, como el carbón activado, tierra de infusorios, etcétera, después de lo cual se realiza el filtrado en la forma anteriormente indicada. Da también buen resultado el empleo de la albúmina vegetal, la cual, al coagularse por medio de la cocción, envuelve las partículas que producen el enturbiamiento. El empleo de clara de huevo o celulosa en forma de pequeños recortes de papel de filtro conduce al mismo fin.

Si se trata de eliminar gelatina, albúmina, pectina y otras sustancias mucilaginosas, como sucede en la preparación de tinturas, soluciones de extractos, extractos de plantas, etc., se mezcla el líquido con alcohol puro de 96 grados; al agitar aparecen grandes o pequeños copos, que dejan el líquido transparente. El empleo de talco finamente pulverizado, con el fin de clarificar, no debe hacerse en cantidades excesivas (para los jarabes, por ejemplo, 10 gramos por cada kilogramo de jarabe), porque dificultaría la ulterior operación de filtrado.

PARA ESPUMAR

Esta operación forma parte de la clarificación de los líquidos y es de gran importancia, ya que muchas veces depende del espumado el éxito para conseguir un preparado de las cualidades que se desean.

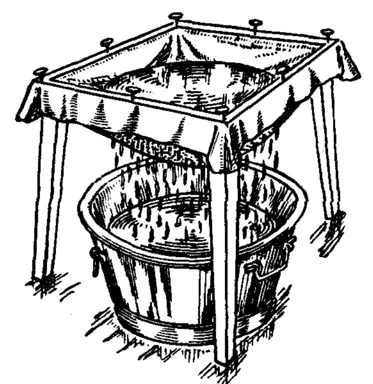
Para espumar un líquido, se calienta lentamente hasta el punto de cocción. Se aleja del fuego la vasija en cuanto el líquido comienza a hervir, y luego va separándose cuidadosamente la espuma con una espumadera. Se vuelve a hervir, espumándolo de nuevo, y así se repite la operación mientras siga produciéndose espuma.

Si hierve mucho tiempo un líquido sin separarle la espuma, las pequeñas partículas que lo enturbian se difunden por él, oponiendo tenaz resistencia a los repetidos intentos posteriores de separación por espumado o filtraciones.

Terminada la operación, puede recuperarse el líquido retenido entre las burbujas, poniendo la espuma sobre un lienzo y dejándola escurrir.

PARA COLAR

Tiene por objeto esta operación separar las partículas sólidas que, por su tamaño, no requieren la delicada operación del filtrado. Como coladores se utilizan telas de alambre, crin, lana, algodón, gasa, yute, cáñamo, lino, etc.



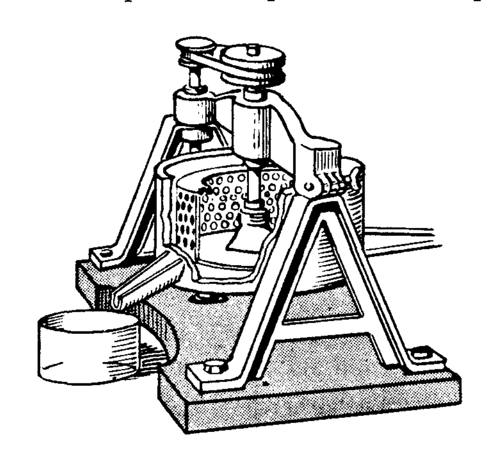
Dispositivo para colar pequeñas cantidades de sustancias. La *tela se fija en la crucera* de madera con tachuelas o por cualquier otro medio, como ganchos, etc., a fin de poder sacarla fácilmente para lavarla cada vez que se use.

Para pequeñas cantidades se coloca la tela sobre una crucera. Para cantidades mayores se utiliza un colador metálico de forma troncocónica, de

dimensiones apropiadas, que varían en cada caso. Se cubre la base menor con la tela, sujetándola bien al alambre; se apoya sobre dos regletas colocadas en la boca del recipiente y se vierte el líquido. Para grandes cantidades se emplean coladores en forma de caja de madera, con el fondo perforado y cubierto por la tela o bolsa que tenga la misma forma de la caja.

PARA CENTRIFUGAR

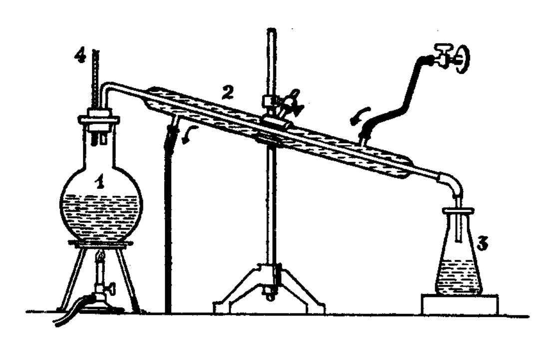
Otro procedimiento para separar de un líquido las invisibles y pequeñísimas partículas que lleva en suspensión son los aparatos llamados *centrífugas*. Así mismo, por centrifugación se separan sustancias que se hallan disueltas de los cristales u otras sustancias que lo acompañan; así sucede, por ejemplo, en la industria de obtención de azúcar, en que por medio de potentes centrífugas es separada de las aguas madres que la contienen. Existen de diversos tipos, según el empleo o velocidad de agitación que se requiera: desde los más simples, accionados a mano y de poco coste, hasta aquellos en que se logra una velocidad de 10.000 revoluciones por minuto, movidos por una turbina o motor eléctrico. A uno de estos tipos pertenece la reproducida aquí.



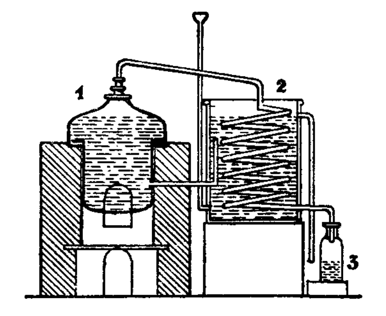
Centrífuga moderna, para sustancias en gran escala.

PARA DESTILAR

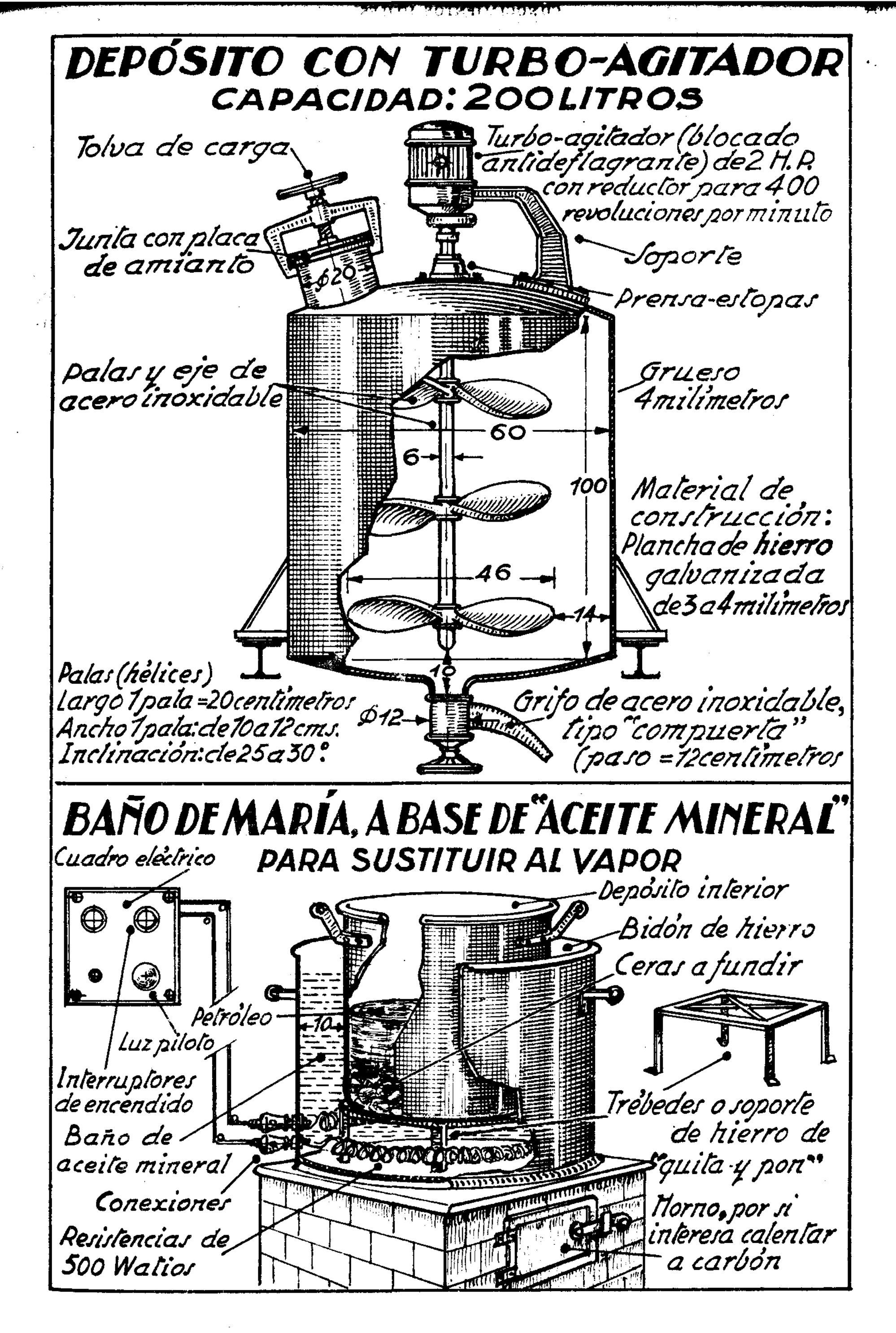
Supongamos ahora que se trata de separar dos líquidos mezclados. Al elevar la temperatura de la mezcla, comenzará a hervir antes el que más bajo punto de ebullición tenga. Si el vapor producido se hace pasar por



APARATO REFRIGERANTE PARA DESTILAR.—El vapor producido en el matraz (1) pasa al refrigerante (2), donde una corriente de agua que circula en el sentido que las flechas indican lo enfría, condensándolo, y al gotear es recogido en el Erlenmeyer (3). El termómetro (4) señala el punto de ebullición del vapor que se destila. Este deberá mantenerse con el depósito de mercurio más bajo que el tubo de desprendimiento.



ALAMBIQUE.—El producido en la caldera (1) pasa al serpentín—tubo en espiral (2)—, donde se condensa, recogiéndose en el frasco (3) el líquido, libre de impurezas.



Por ser este turboagitador y el baño de María dos unidades que sirven para fabricar muchos productos con fórmulas y procesos contenidos en esta obra, las reproducimos aquí por si interesa su construcción, que, como puede observarse, es fácil.

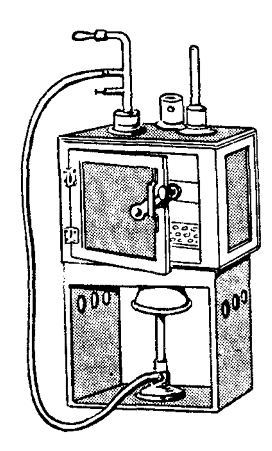
un tubo debidamente enfriado, se condensará el vapor que se formó, volviendo a pasar al estado líquido, obteniéndolo así puro, separado ya del otro líquido con el que se hallaba mezclado. En esquema reseñamos el clásico alambique y un sencillo aparato de destilación para los ensayos de laboratorio.

PARA CONCENTRAR

A veces, las disoluciones obtenidas son tan diluidas que es necesario calentarlas para obtenerlas, mediante evaporación, más concentradas. Para esta operación se usan en el laboratorio las cápsulas, y, en general, las vasijas que se empleen deben presentar gran superficie y poco fondo. El calentamiento se realiza a fuego directo, en baño de María; y de glicerina, aceite o arena, si la temperatura de evaporación oscila alrededor de 300 grados. La temperatura debe vigilarse siempre con la ayuda de un termómetro sumergido en el líquido que se evapora.

PARA SECAR

El producto sólido obtenido por filtración o por otro medio cualquiera está húmedo y se desea secar. Tal sucede en la obtención de harinas nutritivas. Se emplea corrientemente una estufa formada por una caja metálica

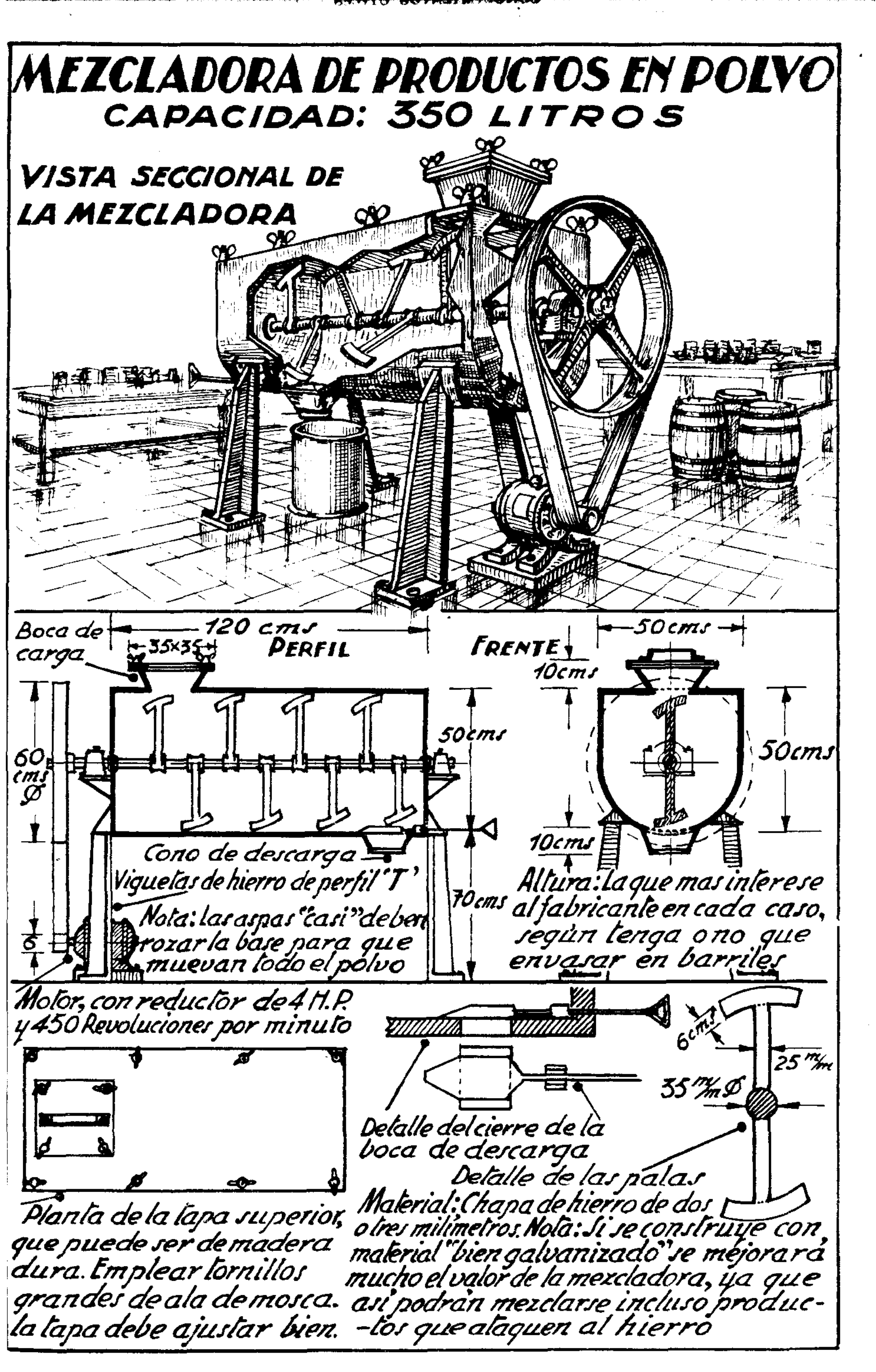


Estufa de temperatura regulable.

provista de una puerta que cierre bien y de un orificio en la parte superior, atravesado por un corcho que sujeta un termómetro. Se calienta por la parte inferior y el termómetro nos acusará la temperatura especial en cada caso, que debe ser cuidadosamente atendida.

PRIMERAS MATERIAS

Cuando en las fórmulas no se indique otra cosa, debe entenderse que los productos químicos que las forman son todos de la clase comercial. Estos deben adquirirse siempre de firmas solventes que se dediquen al suministro de productos químicos para la industria.



También esta mezcladora, estudiada por nosotros, resulta fácil de construir y sirve para el mezclado de diferentes productos que se obtienen con procedimientos y fórmulas que van en este libro.

*p*H Y SU MEDICION

Según las modernas teorías, un ácido es una sustancia capaz de ceder protones, y, en cambio, una base los toma.

Para la medida de la acidez y basicidad o alcalinidad de una solución se utiliza el concepto de *p*H, siendo su escala de 1 a 14.

Solución *ácida* es aquella que tiene un *p*H menor de 7, y *básica* cuando su *p*H es superior a 7, mientras que será *neutra* en 7 exactamente.

Para una medición rigurosamente exacta del *p*H se utilizan los aparatos llamados *p*H-metros. Cuando no se exige mucha exactitud, se pueden emplear los papeles indicadores de *p*H, tipo universal.

MANERA DE ESTABLECER EL GRADO DE *p*H

Se adquiere en cualquier casa de venta de productos químicos un librillo de *papel indicador universal para la determinación del p*H, con escala de colores. Después se procede así:

Se toma una pequeña cantidad del líquido de que se trate con una varilla de vidrio. Entonces se deja caer una gota sobre el centro de una tirita de papel indicador, previamente separada del bloque, que *poco a poco* irá tomando el tono de color cuya intensidad, al compararla con la *de la escala de colores,* nos dará el grado de *p*H que contiene la muestra comprobada. Siguiendo este medio, es fácil conducir el *p*H al grado de acidez que más convenga con solo fijarse en las respectivas escalas de colores, ya que el número 1 corresponde al grado de acidez más elevado, correspondiendo *neutro* al 7, de manera que el 6 solo representa muy ligeramente ácido, pasando después a ser alcalino.

MUY IMPORTANTE SOBRE ABREVIATURAS, PESOS Y MEDIDAS METRICO-DECIMALES

En el deseo de evitar siempre posibles dudas y con ellas graves errores, especialmente por parte de personas no familiarizadas con el sistema métrico decimal o la lectura de cantidades con signos abreviados, a continuación se expone una relación de las abreviaturas contenidas a lo largo de esta obra.

ABREVIATURAS

A	amperios.
KA	kiloamperios.
mA	miliamperios.
A/seg	amperios por segundo.
a	áreas.
at	atmósferas.
c. s.	cantidad suficiente.
cal	calorías.
Kcal	kilocalorías.
CMC	carboxi-metil-celulosa.
coul	culombios.
E.D.T.A.	etilén diamino tetra acético.
espec.	específico.
Fig.	figura.
gr	gramos.
Kgr	kilogramos.
cgr	centigramos.
mgr	miligramos.
h	horas.
min	minutos.
seg	segundos.
Ha	hectáreas.
HP	caballos de vapor.
Kcal/Kgr	kilocalorías por kilogramo.
Kw/h	kilovatios por hora.
lb	libras.
ltr	litros.
Kltr	kilolitros.
Hltr	hectolitros.
Dltr	decalitros.
dltr	decilitros.
cltr	centilitros.
mltr	mililitros.
cc	centímetros cúbicos.
m	metros.
Km	kilómetros.
dm	decímetros.
cm	centímetros.
mm	milímetros.
m^2	metros cuadrados.
cm^2	centímetros cuadrados.
m^3	metros cúbicos.
dm^3	decímetros cúbicos.
cm^3	centímetros cúbicos.
núm., núms.	número, números.
p	poises.
cp	centipoises.
pág., págs.	página, páginas.
P.C.M.C.	para cloro meta cresil.
p. ej.	por ejemplo.
*p*H	exponente de iones hidrógeno.
p. p. m.	partes por millón.
ptas.	pesetas.
cénts.	céntimos.
r/min	revoluciones por minuto.
r/seg	revoluciones por segundo.
s/n	sin número.
Tm	toneladas métricas.
U	unidades.
UI	unidades internacionales.
V	voltios.
Kv	kilovoltios.
mv	milivoltios.
w	vatios.
Kw	kilovatios.
mw	milivatios.

SIMBOLOS

°	grados.
°C	grados centígrados.
%	por ciento.
‰	por mil.

EQUIVALENCIAS

1 A	= 1 coul por segundo.
1 KA	= 1.000 amperios.
1 mA	= 0,001 amperios.
1 Ha	= 10.000 metros cuadrados.
1 área	= 100 metros cuadrados.
1 centiárea	= 1 metro cuadrado.
1 Tm	= 1.000 kilogramos.
1 Kgr	= 1.000 gramos.
1 cgr	= 0,01 gramos.
1 mgr	= 0,001 gramos.
1 lb	= 454 gramos.
1 Km	= 1.000 metros.
1 m	= 100 centímetros.
1 dm	= 10 centímetros.
1 m^3	= 1.000 litros.
1 ltr	= 1.000 centímetros cúbicos
1 mltr	= 1 cm^3 = 1 cc.
1 Kltr	= 1.000 litros.
1 Hltr	= 100 litros.
1 Dltr	= 10 litros.
1 dltr	= 0,1 litro.
1 HP	= 76 Kgrm/seg.
1 Kw	= 0,240 Kgr cal/seg.
1 pta.	= 100 céntimos.

ACLARACIONES MUY IMPORTANTES

1.ª Precisa advertir que, aun habiendo estudiado las unidades de los aparatos que forman cada equipo con el mejor interés en el detalle y sus medidas, se recomienda confiar la construcción de aquellos solamente a talleres que cuenten con personal técnico capaz de responsabilizarse en la corrección de cualquier error involuntario que pudiera haberse deslizado en las cotas o datos de los mismos. El constructor habrá de comprometerse también a poner en funcionamiento de producción la unidad o el equipo de que se trate. En resumen, por nuestra parte, no podemos asumir responsabilidad alguna sobre resultados, ya que la parte gráfica relativa a unidades y equipos solamente habrá de considerarse a título de simple «orientación».

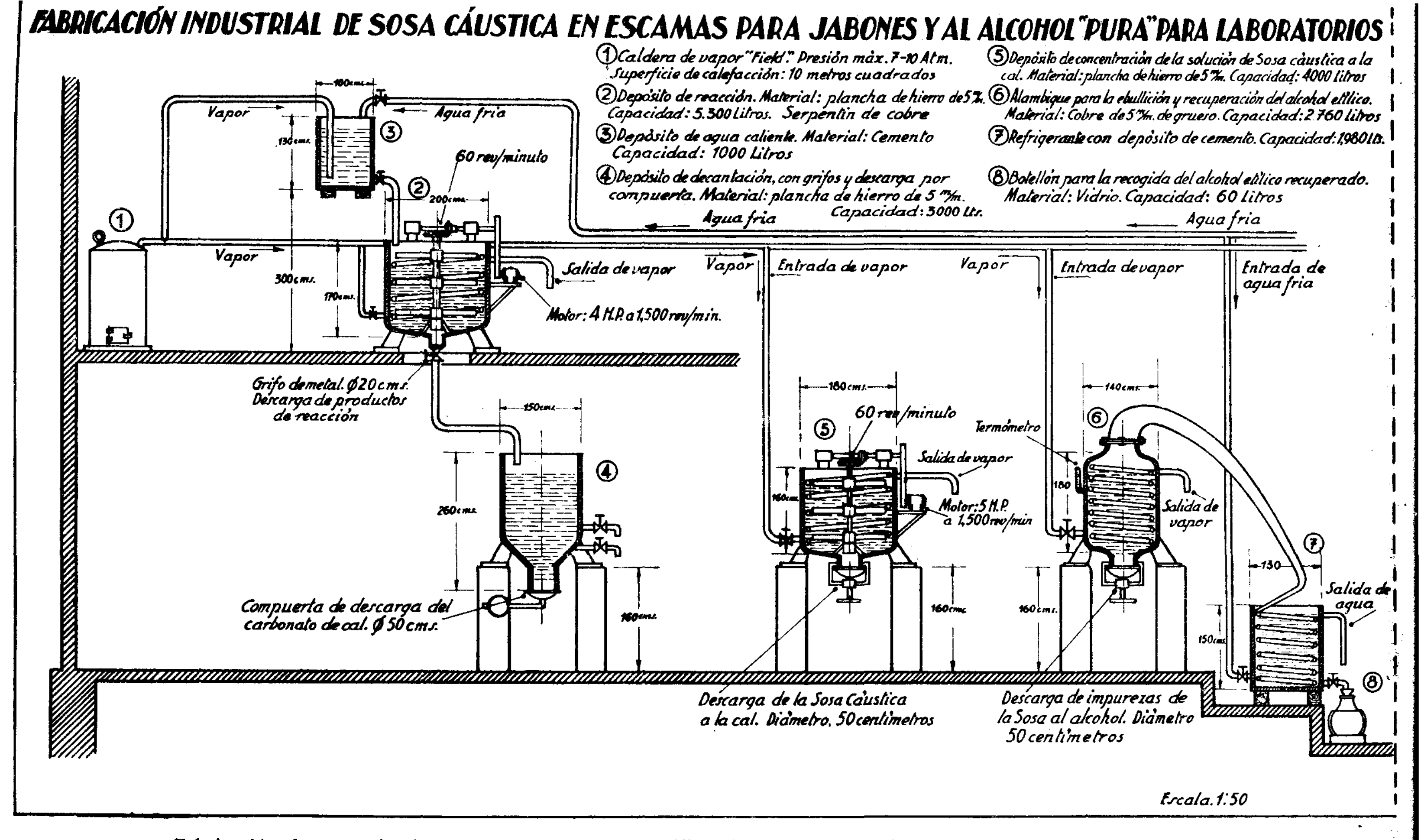
2.ª Del mismo modo, conviene aclarar que cuantos datos aparecen en esta obra habrán de interpretarse como consejos orientadores, ya que aunque reflejan nuestro buen deseo sobre el particular, no cabe derivar de aquí responsabilidad alguna por nuestra parte.

A manera de ejemplo, la legislación de Hacienda y de Sanidad en lo que se refiere a instalación de industrias y fabricación de determinados productos puede ser muy diferente de unas naciones a otras. Lo adecuado, en estos casos, es consultar en las respectivas oficinas públicas de donde se desee instalar la fábrica todo cuanto interese sobre el particular.

Así mismo, y a causa de que no siempre el comprador puede conseguir en el mercado productos y materias primas en la calidad y estado de conservación requeridos para el producto o productos que se hayan de fabricar, con arreglo a las respectivas fórmulas, se recomienda la realización de pequeños ensayos, y una vez conseguido el artículo con las propiedades adecuadas, se puede efectuar la instalación formal y proceder a la adquisición de las materias primas necesarias en aquellas casas que garanticen servirlas con arreglo a la calidad pedida.

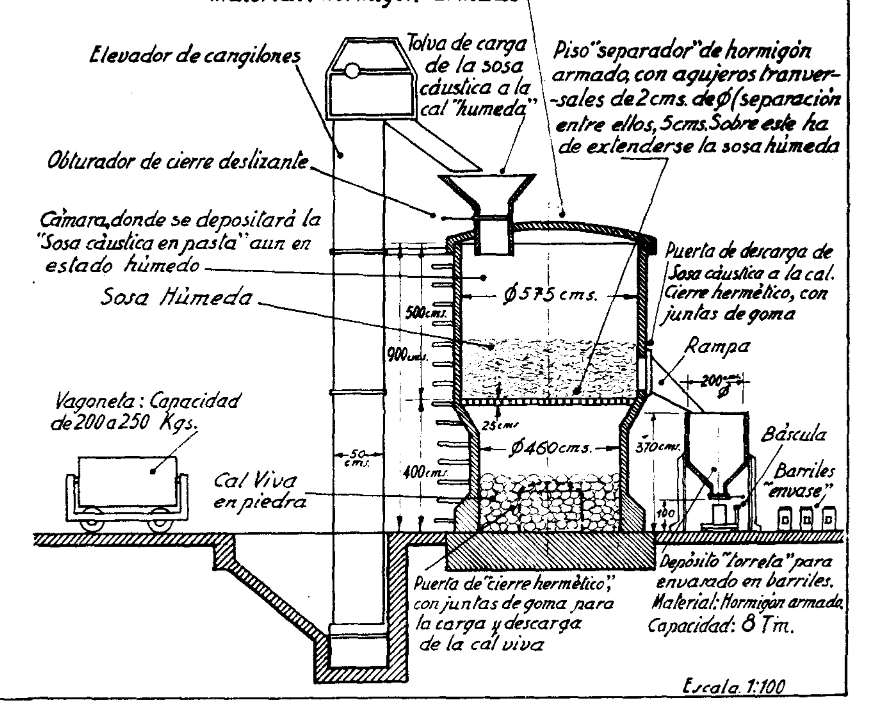
3.ª Otras veces, el fabricante, por falta de habilidad o experiencia en el oficio, suele cometer errores en la conducción del proceso de que se trate, siendo causa segura de un posible fracaso en la obtención del producto deseado.

4.ª Conforme se advierte en nuestro Catálogo general, solamente nos responsabilizamos de los resultados de una fórmula o procedimiento cuando se confíe —mediante previo convenio— la dirección técnica para la obtención del producto de que se trate a alguno de nuestros técnicos.



Fabricación de sosa cáustica en escamas (véase el gráfico siguiente considerándolo unido por la línea de puntos).

SECADO QUÍMICO DE LA SOSA CÁUSTICA EN PASTA, TRANSFORMÁNDOLE ASÍ EN ESCAMAS CRISTALIZADAS



SOSA CAUSTICA EN ESCAMAS, EN MEDIANA ESCALA INDUSTRIAL

Con el procedimiento que vamos a describir se obtiene sosa cáustica *cristalizada* en estado de escamas para fabricar jabón. También *al alcohol con gran pureza* para usos de laboratorio.

El procedimiento a seguir es el generalmente empleado hoy por las grandes fábricas productoras de sosa, basado en la caustificación del carbonato sódico anhidro con el hidróxido de calcio, según la siguiente reacción química:

CO_3Na_2	+	$Ca(OH)_2$	=	CO_3Ca	+	$2NaOH$
carbonato sódico anhidro.		hidróxido de calcio (cal apagada).		carbonato de calcio.		sosa cáustica.

Es decir, solo se emplea como materia prima el carbonato sódico anhidro, o sea sosa Solvay en polvo y cal viva. La sosa Solvay debe contener el 95% de riqueza en anhidro. También la cal ha de ser muy blanca y estar bien cocida.

La fabricación de dicha sosa cáustica en estado de escamas, propia para fabricar jabones y de aplicación en muchas otras ramas de la industria, se consigue muy fácilmente y con equipo de poco coste, tal como se verá al ir leyendo el proceso. En cambio, aun cuando la fabricación de sosa cáustica *pura al alcohol* para usos de laboratorio exige ampliar el equipo con un alambique de cobre y efectuar algunas operaciones, por creer pueda interesar *en algunos casos* al fabricante obtener el producto en las dos formas indicadas, describiremos el correspondiente proceso completo.

Así, el futuro fabricante *puede o no* hacerlo, según le convenga en cada caso.

Desde luego, económicamente resulta mucho más ventajoso fabricar sosa cáustica cristalizada en estado de *escamas*, no solo por su gran consumo en la industria jabonera y en otras muchas, sino también porque la instalación resulta más sencilla y barata la producción.

La sosa cáustica en estado de *escamas* suele obtenerse con 1,50% de impurezas (cloruro sódico y carbonato de sosa). Dichas impurezas carecen de importancia para su uso en jabonería y en otras ramas industriales. Existirá como impureza el cloruro sódico solamente en el caso de que se haya empleado dicho cloruro en la producción del carbonato sódico anhidro. En cambio, no existirá tal impureza si la sosa Solvay fue obtenida según el nuevo proceso que suele emplearse ahora.

PRIMERA FASE DEL PROCESO

Se empieza por poner en cualquier envase limpio, de suficiente capacidad, 59 Kgr de cal viva (CaO, óxido de cal) muy blanca, bien cocida y exenta de otras materias extrañas. Sobre dicha cal se riegan 20 ltr de agua corriente, lo que dará lugar a que se *abra*, generándose calor. A este fenómeno se le suele llamar *apagado de la cal.* Se revuelve un poco con pala de madera. Así obtendremos una solución de hidróxido cálcico, $Ca(OH)_2$. Todo

esto se debe hacer una media hora antes de proceder a la carga de la caldera para la iniciación de la fabricación. Ya dispuesta la cal, se deja así en el mismo depósito para su uso, como se dirá.

CARGADO DE LA CALDERA DE REACCION

En la *caldera de reacción,* representada en el plano de la instalación, dotada de agitador mecánico y dispositivo de calefacción por serpentín a vapor, se ponen:

Sosa Solvay en polvo (carbonato sódico anhidro)	115 Kgr.
Agua corriente	700 ltr.

También se añaden los 59 Kgr de cal que ha sido apagada con los 20 ltr de agua corriente, que se tendrán preparados en la forma expuesta.

Mientras se van incorporando los productos en la caldera se tendrá en movimiento el agitador y, sin dejar de mover, se da paso a la entrada de vapor al serpentín de la caldera, continuando así la agitación y calentando hasta que su contenido hierva en forma bien pronunciada. Establecido el hervor a plena ebullición, se continúa agitando, pero sin que en ningún momento deje de hervir, durante 45 min, a contar desde que se haya iniciado dicho hervor.

Se procurará también dar entrada al vapor que debe hacer hervir el agua contenida en el depósito núm. 3, cuya agua *hirviendo* servirá para ir reponiendo la evaporada en la *caldera de reacción,* a medida que hierva durante los citados 45 min, para lo cual se marcará un punto *imborrable* que indique el nivel exacto del agua antes que empiece a evaporarse. Es decir, lo que debe hacerse es reponer con el agua hirviendo del depósito superior la que se vaya evaporando en la caldera por efecto de su constante hervor durante los citados 45 min que se dejan indicados.

SEGUNDA FASE

Transcurridos los citados 45 min de ebullición del producto, tal como queda expuesto, se cierra la entrada del vapor al serpentín de la *caldera de reacción,* y poniendo el agitador en marcha, *se abre el grifo* de descarga, haciendo así que pase la disolución al *depósito decantador.*

De esta manera irán a parar a dicho depósito los 700 ltr de líquido, que llevarán en disolución sosa cáustica, cloruro sódico, carbonato sódico *sin reaccionar* y carbonato de cal *en suspensión.*

TERCERA FASE

En el *depósito de decantación* se deja que repose el líquido, *sin moverlo para nada,* durante un día. Así sedimentará todo el carbonato de cal, quedando la parte líquida *clara.*

CUARTA FASE

Conseguido lo expuesto, se abre uno de los grifos laterales del depósito decantador (el que corresponda según la altura del nivel que tenga la capa sedimentada del carbonato de cal) de forma que *solamente salga el líquido claro.* Si se opera con precaución, casi se suelen sacar los 700 ltr. Dicha disolución se pasa manualmente mediante recipientes adecuados, o bien por

cualquier otro medio mecánico, que podría ser intercalando una bomba centrífuga *antiácida* con motor de 2 HP al depósito de concentración, también dotado de dispositivo de agitación mecánica y calefacción, con serpentín de vapor, como puede verse en la parte gráfica de la instalación.

En el fondo del recipiente de *decantación* habrán quedado unos 100 Kgr de carbonato de cal que aún contiene cierta cantidad de sosa cáustica, y para aprovecharla se le incorporan 100 ltr de agua hirviendo. Se deja así en reposo, tal como en el caso anterior, y al quedar la parte líquida *prácticamente clara* por haberse depositado en el fondo el carbonato de cal, se saca por cualquiera de los grifos, incorporándola a la de la partida anterior, trasegada al depósito de concentración. En estos últimos 100 ltr de agua se habrá disuelto toda la sosa cáustica que aún pudiera retener el sedimento tratado.

QUINTA FASE

PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE LEJIA LIQUIDA DE SOSA CAUSTICA

Al llegar, conduciendo la caldera hasta la quinta fase, se procederá así:

Hecho todo lo expuesto, se pone en marcha el agitador del depósito de concentración, dando también paso al vapor hasta que el contenido de la caldera entre en bien pronunciada ebullición. Se conseguirá calentando y agitando sin cesar hasta haber conseguido evaporar suficiente agua para que—colocado dentro de ella un pesalejías de la escala Beaumé—nos marque la concentración que sea necesaria. Así, p. ej., en la fabricación de jabones se suelen emplear lejías que contienen entre 30 y 36° (o los que fueren necesarios), puesto que ello se consigue calentando el depósito para que se evapore agua hasta obtener la lejía con la graduación que se desee en cada caso.

De todas maneras, la graduación buscada se conseguirá después de unas 5 ó 6 h de constante ebullición. Como es lógico, no se puede fijar exactamente el tiempo, ya que este siempre podrá variar en más o en menos, según el grado de ebullición en que se haya mantenido el producto durante el proceso de evaporación.

Así tendremos lejía líquida de sosa cáustica a la cal. Esta siempre será algo impura, puesto que podrá contener entre 1 y 1,5% de cloruro y carbonato sódico; pero, como ya se ha indicado, es el tipo de lejía de sosa cáustica generalmente empleado en jabonería y en otras muchas ramas de la industria.

Este tipo de lejía, en estado líquido, siempre resulta más económico que la sosa cáustica en escamas, por lo que puede ser la base de un negocio serio el producirla, ofreciéndola a los industriales, fabricantes de jabones, en bidones de chapa de hierro, de 200 ltr o más de capacidad, cargando el importe de los envases, que se compensa al volver a llenarlos. Este puede ser un buen renglón del negocio si se sabe organizar, ya que el proceso de producción de lejía de sosa cáustica líquida resulta mucho menos trabajoso que el de la sosa en escamas.

Ahora, cuando se desee la fabricación de la sosa cáustica en escamas, basta seguir el proceso completo correspondiente.

APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS OBTENIDOS EN EL DEPOSITO DECANTADOR

El carbonato de cal *lavado* que se ha ido acumulando en el depósito decantador se saca de este abriendo la compuerta inferior. Se recoge en bandejas, secándolo al aire libre. Una vez seco, puede envasarse para su venta como *carbonato de cal impuro*. Este tiene diversos usos industriales. Así, p. ej., tostándolo en un horno de cuba, se transforma en óxido de cal (cal viva). El calentamiento debe efectuarse *al rojo vivo* durante 1 h. Se conoce que la tostación ha sido completa cuando, al romper un trozo de dicho óxido de cal, la parte de la rotura aparece blanca. Por cada 100 Kgr de carbonato de cal *impuro* se suelen obtener, *por calcinación*, unos 56 de cal viva, que *sirven para emplear en el proceso de caustificación*, o sea en la fabricación de la sosa cáustica según el procedimiento expuesto.

TRANSFORMACION DEL PRODUCTO «PASTOSO» EN ESTADO DE SOSA CAUSTICA EN ESCAMAS

La sosa cáustica obtenida por el proceso que queda expuesto se halla aún en estado pastoso, por contener exceso de agua. Para transformarla al estado de escamas sueltas, que es como se suele presentar para su venta en el comercio, se debe someter ahora al proceso de desecación que vamos a exponer, para lo cual es necesario construir el dispositivo representado en la parte gráfica, bajo el epígrafe *Secado químico de la sosa cáustica para jabonería*. Este tipo de secadero fue estudiado para trabajar en escala industrial, pudiendo ser *reducida* o *aumentada* su capacidad, según convenga en cada caso particular.

DESCRIPCION DE LA INSTALACION

La instalación se compone de una torre-depósito, construida a base de hormigón armado, bien resistente y herméticamente cerrada, *a excepción de la boca de la tolva de carga*. Consta de dos partes, tal como se indica en la parte gráfica, a saber:

En el piso superior existe una cámara, en donde se pone *extendida* la sosa cáustica húmeda que ha de desecarse. Dicha sosa cáustica se introduce por la tolva de carga, que aparece en la parte superior del gráfico.

En la citada tolva de carga hay un obturador *deslizable*, de cierre hermético, que se abre en el momento de la carga y se vuelve a cerrar cuando la cámara se halla cargada. La descarga de la sosa cáustica *ya seca* se efectúa por una puerta de descarga lateral, de cierre *hermético*, al que se dotará de juntas de goma. Dicha sosa cáustica descargada cae por la rampa hacia el depósito-torre, desde el cual, abriendo y cerrando *a voluntad* el obturador que ha de llevar en la parte inferior, se irán envasando en bidones de chapa de hierro, que descansan sobre la báscula empotrada; operaciones que se irán sincronizando para facilitar el trabajo.

En la parte inferior de la *torre-depósito de obra* se debe disponer una segunda cámara, separada de la superior por un fuerte piso de cemento y armazón de hierro, al cual se le dotará de agujeros transversales de 2 cm de diámetro, separados entre sí unos 5 cm.

A la segunda cámara, o sea la inferior, se la dotará de una puerta lateral de carga y descarga del óxido de cal (cal viva en piedra). Dicha cal

en piedra se introducirá en la cámara, extendiéndola lo mejor posible en capa uniforme con ayuda de una larga pala. Una vez se haya hidratado dicha cal, por efecto del agua absorbida, procedente de la sosa cáustica húmeda, volverá a sacarse *en estado de polvo*, por cualquier medio. Dicha cal en polvo puede ir almacenándose para venderla a los agricultores, por constituir un buen producto para el encalado de las tierras. Es decir, se vende como cal apagada.

Finalmente, la instalación está provista de un elevador de cangilones, destinado a subir la sosa cáustica *húmeda*, desde la cual pasará a la boca de la tolva de la cámara superior, titulada *Cámara donde se deposita la sosa cáustica a la cal* aún en estado húmedo.

MANERA DE PROCEDER PARA EFECTUAR EL SECADO

Mediante vagonetas se transporta la sosa cáustica húmeda, obtenida en el proceso de fabricación primeramente expuesto (cuya humedad oscilará entre un 10 y un 20%, como máximo), al pie del elevador, tal como se puede ver en el gráfico. Se va acumulando en dicha base del elevador un total que se aproxime a la tercera parte de la capacidad de la cámara superior. A medida que se vaya descargando la sosa, irá también elevándola el elevador hasta depositarla en la tolva de la cámara, procurando que el obturador esté abierto. De allí caerá dentro de la cámara superior. Entonces, desde una puerta o ventana *lateral de dicha cámara* de cierre hermético, un obrero manipulará con adecuado rastrillo de hierro y mango largo, a fin de extender la sosa que cae de la tolva en capa uniforme sobre la base del piso separador.

Cuando se tengan extendidos de 40.000 a 50.000 Kgr de sosa (o los que sean) sobre la superficie del citado piso, se cierran el obturador de la tolva de carga, la puerta o ventana lateral de la cámara superior y la puerta de descarga de la sosa cáustica ya seca. Entonces, por la puerta de carga y descarga de la cal viva se introducen, mediante palas, de 4.500 a 5.000 Kgr de cal viva en piedra, que también se procurará extender en la base de la cámara inferior lo mejor que sea posible. La primera cantidad, o sea los 4.500 Kgr, alcanza para el secado de unos 40.000 Kgr de sosa cáustica en estado húmedo. Se cargará con la segunda, o sea 5.000, cuando se desee desecar cargas de 50.000 Kgr de dicha sosa húmeda, o sea una tercera parte de la capacidad de la cámara superior. Tomando como base las anteriores proporciones, pueden secarse mayores o menores cantidades de sosa, según interese en cada caso.

Hecha la correspondiente carga de cal, siempre en proporción a la cantidad de sosa cáustica húmeda que se desee desecar, se cierra herméticamente la puerta de carga y descarga de la cal viva, dejando así la cámara *herméticamente cerrada* durante 2 días y 2 noches.

Durante este período de 2 días y 2 noches la cal viva, muy ávida de humedad, absorberá toda el agua que exista a su alrededor, pasando la que contenga *en exceso* la sosa húmeda a través de los agujeros del piso, en virtud de la siguiente reacción química:

$$\underset{\text{Sosa húmeda.}}{NaOH} + \underset{\text{Agua}}{H_2O} + \underset{\text{Cal viva.}}{CaO} \longrightarrow \underset{\text{Cal apagada.}}{Ca(OH)_2} + \underset{\text{Sosa cáustica.}}{NaOH}$$

NOTA. La cal apagada obtenida de esta forma puede emplearse para hacerla reaccionar con el carbonato cálcico en la reacción principal, aumentando así el rendimiento.

Es decir, el *óxido de cal* absorberá el exceso de agua retenida por la sosa cáustica, formándose $Ca(OH)_2$ *(hidróxido cálcico)*, que es cal apagada, quedando al final NaOH (sosa cáustica, prácticamente seca). La *cal viva (óxido de cal)* se habrá transformado, *de una piedra que era,* en masas polvorientas.

Pasados los 2 días *de secado*, se abrirá la *puerta* o *ventana* lateral de descarga de la sosa cáustica seca (en la *cámara superior*), vaciando por ella el contenido de *sosa seca*, que, ayudando manualmente con unos rastrillos de hierro de largo mango, se hará descender por la rampa, y de allí se irá pasando dentro de un *depósito-torre* de envasado, de unos 8.000 Kgr de cabida. De allí, abriendo el obturador, se procederá al envasado en bidones de hierro, de unos 100 Kgr, que descansarán sobre la báscula empotrada para pesarlos. Cuando se hayan envasado los 8.000 Kgr del depósito-torre, se volverá a abrir la puerta de descarga de la *cámara superior*, o sea la que contiene la sosa cáustica seca, haciéndola bajar con los rastrillos hasta volver a llenar el *depósito-torre de envasado*, poniendo así dentro de este 8.000 Kgr *más de sosa para envasarla en* sus respectivos bidones. Así se procederá sucesivamente hasta vaciar todo el contenido de sosa cáustica seca de la cámara (los 40.000 ó 50.000 Kgr que pueda contener).

Finalmente, la cal viva (óxido de cal) que se ha hidratado, convertida en cal apagada, se sacará de la cámara inferior por la puerta de descarga, guardándola en algún lugar de la fábrica para su venta, pues constituye un producto excelente.

Advertencias importantes. 1.ª La sosa seca, que se envasa en bidones, al haberse secado y sufrir el trasiego con los rastrillos en la operación de vaciado de la *cámara*, caída por la *rampa* dentro del depósito-torre de envasado, a causa de la pérdida de adherencia de las escamas, queda siempre con el aspecto físico de sosa cáustica en escamas sueltas, que es como se encuentra en el comercio este producto. Es decir, de masas cristalinas (escamas pegadas o adheridas) en que se encontraba el producto húmedo, obtenido en la fabricación, se ha transformado, por el *secado y trasiego*, en escamas sueltas prácticamente secas.

2.ª Cuando la producción de sosa sea pequeña, incluso puede estudiarse la instalación en forma más sencilla, siguiendo la técnica expuesta en el proceso general. Es decir, haciendo la carga de sosa húmeda en paletadas y construyendo los dos depósitos de menores dimensiones.

POSIBLES CASAS CONSTRUCTORAS DEL EQUIPO

Constructores de la torre-depósito de secado: albañiles especializados y según plano.

Constructores elevadores: Víctor Grüber, S. A., Alameda de San Mamés, 35, apartado de Correos 450, Bilbao.

PURIFICACION DE LA SOSA A LA CAL PARA OBTENER SOSA CAUSTICA PURA AL ALCOHOL, PROPIA PARA USOS EN LABORATORIO

Cuando se desee obtener sosa cáustica pura, puede purificarse la que se ha obtenido en forma de pasta densa, siguiendo el proceso que dejamos expuesto. Para ello se procederá como sigue:

PRIMERA FASE

Se trasladan los 82 Kgr de sosa cáustica a la cal impura, en estado de pasta, obtenida según el proceso que dejamos expuesto, al *alambique de destilación,* que puede verse en la parte gráfica de la instalación. Dicho alambique, que es de material de cobre, está provisto de serpentín de vapor. Primeramente se abre su tapa, aflojando las tuercas de presión. Luego se depositan en él los 82 Kgr de la citada sosa cáustica en pasta, incorporándole después 200 ltr de alcohol de 96° centesimales. Como se verá, casi todo el alcohol usado se vuelve a recuperar.

SEGUNDA FASE

Cargado ya el alambique en la forma expuesta, se agita su contenido, mediante una larga pala de madera, durante unos 5 min. Luego se tapa este, ajustando las piezas por medio de las tuercas a presión, lo que debe realizar persona que tenga ciertos conocimientos sobre cómo debe hacerse, a fin de evitar que pueda evaporarse el alcohol durante el proceso de destilado.

Hecho lo expuesto, se abre la llave de vapor, dando también paso a la entrada de agua fría del *serpentín refrigerante,* correspondiente al depósito de cemento. Así se inicia el ciclo de calentamiento hasta que el alcohol inicie la ebullición, que será cuando la temperatura oscile entre 78 y 80 °C. Se continuará así calentando y destilando, haciendo que pase el agua fría continuamente por el *serpentín de refrigeración* durante 1 h, a contar desde el momento en que se ha iniciado el destilado.

De cuando en cuando, mientras se mantenga el alcohol en ebullición, se aflojarán las tuercas de la tapa del alambique y, sacando esta, se remueve su contenido *con la larga pala de madera* durante 1,5 min. Se vuelve a cerrar nuevamente, con el mayor cuidado posible, *apretando bien las tuercas,* continuando entonces el proceso de calentamiento y ebullición. Esta operación de revolver el contenido del alambique se hará solamente tres veces durante la hora de calentamiento, distanciándolas 20 min entre sí.

En dicha operación no debe emplearse más de 1,5 min para revolver y otro para volver a tapar el alambique, a fin de evitar pérdidas por evaporación del alcohol.

Mientras se efectúa la ebullición por el espacio de 1 h ya indicado, por el extremo final del *serpentín refrigerante,* que contiene el depósito de cemento con circulación de agua fría, saldrá alcohol líquido, condensado por evaporación del mismo en el alambique durante todo el proceso de destilación. Este alcohol, a medida que se vaya recogiendo en el botellón número 8, se guardará en un recipiente apropiado, para volver a usarlo nuevamente cuando se necesite.

TERCERA FASE

Pasada la hora de ebullición del contenido del alambique, se detiene la circulación del vapor y del agua. Entonces se deja enfriar totalmente el contenido del alambique, bien por natural reposo o bien por aceleración de dicho enfriamiento vertiendo agua fría por sus paredes exteriores, *pero sin haber desatornillado las tapas.* Desde luego, debe tomarse toda clase de medidas para que el agua no se ponga en contacto con el contenido de dicho alambique.

CUARTA FASE

Al quedar frío el contenido del alambique se aflojan las tuercas de su cúpula y se abre. También se abrirá la tapa inferior de descarga del alambique, por donde se vacía su contenido en recipientes de asas, mediante los cuales se traslada al depósito decantador. Dicho depósito se tendrá bien limpio, mediante fuerte chorro de agua a presión.

El líquido alcohólico, que contiene sosa cáustica en disolución y residuos insolubles de cloruro sódico, algo de carbonato de cal y carbonato sódico, se deja *sedimentar* durante todo un día, a fin de que se depositen en el fondo los residuos de las citadas impurezas.

QUINTA FASE

Transcurrido el tiempo de decantación indicado en el caso anterior, pero *sin haberlo movido absolutamente nada,* se abre la llave lateral que corresponda al nivel de la parte sedimentada, haciendo salir así el alcohol, que estará claro, procurando que no se mueva el sedimento. El líquido alcohólico se recoge en garrafas adecuadas.

SEXTA FASE

El citado líquido alcohólico, que contiene ahora sosa cáustica pura en disolución, se pasa por completo al alambique, previamente bien lavado con chorro de agua. Entonces se calienta nuevamente a vapor por dicho alambique, procurando tener conectada la circulación de agua fría en el serpentín de refrigeración del depósito de cemento. Se eleva la temperatura hasta conseguir que el termómetro marque 100 °C.

De esta forma se destila todo el alcohol contenido en el alambique, que se irá recogiendo en el extremo final del serpentín refrigerante, o sea en el *colector,* en forma de alcohol líquido puro. A medida que se vaya llenando la bombona se puede ir trasladando dicho alcohol al recipiente, donde se guardará para otras operaciones.

Advertencias importantes. 1.ª Si las operaciones en que se ha utilizado el alcohol se han realizado *procurando evitar derrames y evaporaciones mínimas,* prácticamente ha de volver a recuperarse al final de la fase de destilación todo el alcohol que se ha empleado. Por tanto, dicho alcohol servirá para ulteriores operaciones, sin experimentar gasto *aparente.*

2.ª Al tener la disolución alcohólica a decantar en el depósito de decantación durante un día, tal como hemos expuesto, se tapará la boca lo mejor que sea posible, procurando que la tapa ajuste herméticamente. Así no se perderá alcohol por volatilización.

CANTIDAD OBTENIDA DE SOSA CAUSTICA PURA CRISTALIZADA EN ESCAMAS

Una vez realizada la total destilación del alcohol en la forma expuesta, tendremos en el fondo del alambique unos *80 Kgr de sosa cáustica pura, prácticamente anhidra.* Esta se sacará por el orificio inferior del alambique.

Dicha sosa cáustica pura tiene el aspecto cristalizado en escamas, formando bloque en el fondo, que se adhieren a las paredes del alambique,

por lo que, mediante un largo rastrillo de hierro, se ayuda a desprenderlas actuando desde la boca superior de dicho alambique, y teniendo el orificio inferior abierto. Así se consigue que vaya bajando toda la sosa cáustica. Esta se suele recoger en recipientes de chapa de hierro *limpia*, con asas adecuadas, para envasarla en envases de cristal como *sosa cáustica para al alcohol*, para emplear donde se exige una gran pureza en este producto.

Dicha sosa cáustica tendrá, aproximadamente, una pureza del 99,6%, como mínimo, y su valor, como es natural, es más cotizado, pues suele venderse actualmente a unas 50 ptas. el kilogramo.

CALCULO APROXIMADO DEL COSTE DE PRODUCCION

Como el carbonato sódico anhidro (sosa Solvay) es la principal materia prima usada en la fabricación de *sosa cáustica*, del coste de esta dependerá que el negocio sea más o menos rentable.

En este estudio se calculó el precio de la sosa Solvay a 3 ptas. el kilogramo, que era el de fábrica. Claro está que esto solo puede servir de base para hacer un estudio económico, variando el coste *en más o en menos*, según el precio a que resulte dicho carbonato sódico anhidro.

Operaciones:

	Pesetas
115 Kgr de sosa Solvay, a 3 ptas./Kgr.	345,00
59 Kgr de óxido de cal, a 0,40 ptas./Kgr.	23,60
Fuerza eléctrica, vapor y mano de obra (30%)	110,60
Venta de subproductos: 100 Kgr de carbonato de cal, a 0,60 ptas./Kgr.	60,00
TOTAL	539,20

82 Kgr de sosa cáustica cuestan 539,20 ptas.

$$\frac{539,20}{82} = 6,57 \text{ ptas./Kgr.}$$

IMPORTANTES DATOS A TENER EN CUENTA DURANTE EL PROCESO DE FABRICACION

1.° *Reposición del agua evaporada durante la «caustificación» en la caldera de reacción.*—Cuando se hayan puesto *juntos* los productos que intervienen en la fórmula con el agua, se *galgará* el nivel de esta con un listón de madera. Así, introduciéndolo por un extremo, se le hará una *raya* o *señal* que indique la altura que ocupa la totalidad de los productos dentro de la *caldera de reacción.*

De cuando en cuando, mientras dure la ebullición y agitación del producto, se volverá a comprobar la altura del nivel con dicho listón, y entonces se añade agua caliente a 100 °C, procedente del *depósito superior*, hasta restablecer de nuevo la misma altura *inicial*. Así se irá reponiendo, en dicha forma, el agua que se evapore durante la ebullición del producto.

2.° *Decantación del líquido procedente de la caldera de reacción después de haber hervido durante 45 min.*—Para acelerar dicha decantación, que durará un día (sedimentación del carbonato cálcico), se puede montar una batería de tres depósitos decantadores, de forma que, efectuando 10 operaciones en un día en la *caldera de reacción*, y, por consiguiente, 10 *caus-*

tificaciones diarias, podamos poner en los tres depósitos decantadores, de 3.000 ltr, unos 7.000 ltr de agua con sosa cáustica a la cal en disolución y sus 1.000 Kgr, aproximadamente, de carbonato de cal en suspensión, procedentes de dicha *caldera de reacción*. Así, de esta forma, al día siguiente podremos dedicarnos a traspasar dicho líquido decantado *lo más claro posible,* sacándolo por los grifos laterales, y llenar dos calderas de *concentración* de 4.000 ltr, que, después de unas *30 h* de ebullición y agitación, nos darán unos 820 Kgr de sosa cáustica a la cal; operación que habrá durado dos días y medio en jornada de 12 h de trabajo.

El mismo día del vaciado de los depósitos decantadores, y, por consiguiente, al iniciarse la operación de concentración en las dos *calderas concentradoras,* volveremos a efectuar 10 *caustificaciones* en la caldera de reacción, obteniendo de nuevo unos 7.000 ltr de disolución acuosa de sosa cáustica a la cal, que pasaremos a los tres depósitos decantadores que ya tendremos vacíos. Pasados los dos días y medio de concentración de la disolución acuosa de sosa cáustica en el depósito concentrador, descargaremos la sosa a la cal obtenida, pasando al mismo la solución de los depósitos decantadores, volviendo a concentrar la disolución que hemos puesto por espacio de dos días y medio más.

En total, que *en una semana* habremos obtenido (en seis días de trabajo de 12 h) lo siguiente:

Veinte operaciones de *caustificación* (decantadas y concentradas), igual a 1.460 Kgr de sosa a la cal, y 2.000 Kgr de carbonato de cal, como subproducto.

Se trata de una producción de cierta importancia: cerca de 6,50 Tm de *sosa cáustica en escamas* y 8 Tm de *carbonato de cal* por mes.

La instalación, comprendiendo la adición de dos depósitos de decantación (que no figuran en el plano de fabricación), ascendía a unas 250.000 pesetas en el año 1958.

PRODUCCION DE SOSA CAUSTICA PURA AL ALCOHOL, PARTIENDO DE LA SOSA CAUSTICA A LA CAL, EN UNA SEMANA DE TRABAJO (seis días de 12 h)

Podremos poner dentro del alambique 656 Kgr de *sosa cáustica a la cal impura* y 1.600 ltr de *alcohol etílico* de 96 a 98°. En la operación de ebullición, decantación y destilación «para recuperar casi totalmente el alcohol», emplearemos, aproximadamente, 70 h. Es decir, cinco días y medio en jornada de 12 h, lo que supone una producción semanal de unos 640 Kgr de *sosa cáustica pura al alcohol,* o sea cerca de 2.600 Kgr mensuales.

DESCRIPCION DE LOS APARATOS QUE FORMAN PARTE DE LA INSTALACION

Para detalles técnicos, cotas y medidas de capacidad, material de construcción, características de los motores, tuberías, grifos, etc., véase el *plano de instalación,* donde se detallan dichos datos.

CONSTRUCTORES DE LOS ELEMENTOS SEÑALADOS EN EL PLANO DE FABRICACION

Caldera de vapor: Constructora Field, S. A., calle de Pedro IV, 254, Barcelona.

Motores: Pizzala y Crory, calle de Caspe, 31, Barcelona.

Alambiques y depósitos: Son fáciles de construir por buenos talleres mecánicos y de calderería.

CARBONATO SODICO ANHIDRO (SOSA SOLVAY) Y BICARBONATO POR EL METODO TIPO SOLVAY

Para la fabricación del carbonato sódico anhidro, más conocido por el tipo sosa Solvay en polvo, se pueden seguir dos métodos, bastante distintos entre sí. Para uno se parte de la sal común, amoniaco y anhídrido carbónico, que es el más antiguo y de menor rendimiento que el que vamos a exponer. Este otro, más moderno, viene siendo adoptado con gran éxito, desde hace años, por las grandes fábricas productoras de dicho carbonato.

Sin entrar en más detalles, conducentes a aclarar por qué ha sido abandonado el método primero, podemos decir que con el nuevo proceso que vamos a exponer se consigue un carbonato sódico anhidro de la misma calidad, pero a más bajo precio y en mayor cantidad por período de fabricación.

En el plano de las págs. 122 y 123 se representa *esquemáticamente* una instalación para fabricar carbonato sódico anhidro y bicarbonato de sosa, concebida para ser conducida por el menor número posible de obreros, o sea según la actual tendencia a simplificar la mano de obra para conseguir el abaratamiento del producto a obtener.

Como puede comprenderse, para montar la fábrica debe contarse con los siguientes medios:

1.° Un químico u otra persona técnica con suficiente experiencia en la conducción de montajes industriales, que garantice la excelencia de la instalación y ponga en práctica el proceso con absoluta seguridad de éxito.

2.° Cualquier técnico con suficiente experiencia, después de haber hecho un detenido estudio del plano y leído el procedimiento que vamos a describir, podrá comprobar que todo el proceso forma un conjunto debidamente acoplado para la producción de los productos mencionados en las mejores condiciones de una fabricación racional.

3.° Será muy interesante que en los contratos a realizar entre la empresa y las fábricas productoras de las respectivas máquinas, aparatos o equipos se establezca la obligación de que cada una de ellas quede comprometida a poner por su propia cuenta en funcionamiento aceptable la unidad de equipo o aparato que se haya contratado con la misma.

4.° Aun resultando a veces de mayor coste, conviene optar siempre por la contratación de equipos y aparatos a casas que puedan garantizar la buena calidad de los mismos. No debe olvidarse tampoco que han de preferirse siempre los equipos de marcas acreditadas.

5.° Se cuidará mucho de emplear materiales refractarios cuya marca goce de las mayores garantías por ser conocida en forma universal.

PLANO QUE REPRESENTA LA INSTALACION

Por contener el plano suficientes datos para su interpretación, nada creemos sea necesario aclarar a lo expuesto en el mismo.

Advertencia importante.—La piedra caliza que se ha de emplear es la

FABRICACIÓN INDUSTRIAL DEL CARBONATO SÓDICO ANHIDRO (SOSA SOLVAY) Y BICARBONATO SÓDICO

Agua fría

Depósito de agua caliente. Material: Cemento

Mezcladora para mezclar productos molidos

Vigueta de hierro

Saco retenedor de polvo

Polipasto

50 rev/min

6 metros

3,50 mts

Hogar

Tolva de carga

60 cms

50 cms

8 metros

3 mts

2 mts

Obturador

Agua caliente

4,30 metros

2 mts

Detalle A. Disolución de productos procedentes del Horno de Reverbero de Reacción

Tela metálica de 60 mallas por centímetro cuadrado

30 cms

5 m/m

Plancha de hierro agujereada. Diámetro de los agujeros 5 m/m

Detalle B. ... del gas c...

80 centímetros

100 c...

Saco para la recogida de productos molidos

Molino de martillos para molturar primeras materias

Horno Reverbero de Reacción. 1ª fase del producto mezclado. Material refractario

12 metros

3,50 mts

Batería de Depósitos de Lixiviación (Formación de Carbonato y Bicarbonato ...)

Conos difusores del gas carbónico

17 metros

Bomba de pistón

Motor de 6 H.P. ...

5 metros

3,50 mts

Puerta del hogar

Motor de 5 H.P. a 1500 rev/min

4,30 mts

1,80 mts

1,80 mts

3,50 mts

60 cms

Motor de 8 H.P. a 1500 rev/min

Ventilador

Obturador

Viguetas soporte de la tela metálica

Tub... par...

Primera parte del equipo para fabricar sosa Solvay y bicarbonato sódico.

NOTA. Podemos suministrar plano entero a mayor tamaño.

...DICO ANHIDRO (SOSA SOLVAY) Y BICARBONATO SÓDICO

...distribuidor ...ónico

...2 centímetros

Agujeros de 8 m/m ∅

Depósito de cristalización (Separación del Carbonato y del Bicarbonato sódico). Doble fondo "refrigeración" 5 cm

...ros

...de gas carbónico

30 rev/m

Motor de 3 H.P. 1.500 rev/min

Bomba centrífuga para la elevación de aguas madres

60 centímetros

Obturador

2 mts

4 mts

3 metros

1 mt.

30 cms

70 cms

1 mt.

Batería de Depósitos de Concentración del Carbonato Sódico

Ventilador

Horno de calcinación del carbonato sódico. Material: Refractario

Obturador

7 metros

Depósito de aguas madres

...rev/min

Centrífuga de 10 H.P.

2 mts

12 metros

3,50 mts

Hogar

10 metros

Depósito de carga de los productos a molturar

Producto terminado para ensacar

Elevador

Molino para la molturación del carbonato sódico

3,60 metros

1,75 mts

1,80 mts

3,70 metros

Elevador de cinta

1,80 mts

...nductora de humos calientes ... Batería de Concentración

Escala. 1:100

Segunda parte del equipo para fabricar sosa Solvay y bicarbonato sódico.

NOTA. Podemos suministrar plano entero a mayor tamaño.

que químicamente se conoce como carbonato de calcio natural (CO_3Ca), o sea que cualquier mineral que represente dicha fórmula química y sea *puro* es útil para el caso. Minerales calizos, o sea carbonato de calcio, se conocen los siguientes: creta, mármoles y la piedra caliza de canteras. Como es natural, se usará la que se halle más cerca de la fábrica y que resulte a menor precio, pero interesa sobre todo que sea de la máxima pureza, o sea de 99,5 como mínimo.

PRODUCTOS BASICOS QUE SE HAN DE EMPLEAR

Los productos básicos que se han de emplear para la fabricación del carbonato sódico anhidro y bicarbonato son:

Sulfato sódico anhidro poroso, de 96 a 98% de pureza.

Carbonato de calcio, creta o piedra caliza.

Carbón de hulla, con un 5 a 8%, como máximo, de cenizas entre el 23 y el 25% de materias volátiles, y de 7.500 cal.

Cuando se emplee piedra caliza, debe procurarse que no contenga minerales extraños en su composición.

Como es fácil comprobar, los productos no pueden ser más corrientes, ya que el sulfato sódico anhidro poroso puede ser adquirido en cualquier mercado, a precio muy bajo y en las cantidades que más convengan en cada caso. Los demás productos existen en todas partes.

FORMULA PARA UNA CARGA DEL HORNO

Sulfato sódico anhidro poroso de las características indicadas.	100 Kgr.
Carbonato de calcio, creta o piedra caliza	100 Kgr.
Carbón de hulla de las características indicadas	50 Kgr.
Agua corriente	75 ltr.

Manera de proceder.—Se empieza por moler separadamente en el molino cada uno de los tres productos sólidos que entran en la fórmula. Es decir, no pueden molerse juntos, sino separadamente.

La finura a que debe quedar cada uno de los productos molturados debe ser aún algo menor que la de los granos de arroz, de la clase más menuda.

Una vez molturados los productos separadamente y al grado de finura indicado se trasladan a la mezcladora, donde se les incorporan los 75 ltr de agua corriente, pero haciéndolo en varias porciones, con intervalos de unos minutos, para conseguir una mezcla homogénea de todo el contenido en el aparato mezclador, que se mantendrá en movimiento desde el principio.

Se mantendrá así trabajando la mezcla durante unos 30 min, a contar desde el momento en que se haya terminado de incorporar la última porción de agua.

El agua puede ir añadiéndose en porciones de unos 15 ó 20 ltr a medida que el operador vea que los productos sólidos van absorbiéndola, pues la práctica ha demostrado que el añadirla toda junta no facilita a la mezcladora el trabajo del mezclado.

DESCARGA DEL CONTENIDO DE LA MEZCLADORA

Después se procede a descargar el contenido de la mezcladora por el orificio inferior de descarga, y mediante cestas de hierro con asas se traslada en carril o polipasto al *horno de reverbero*, introduciéndolo dentro de

él por el agujero del tubo de carga o tolva que hay en la parte superior de dicho horno.

Mientras se efectúa la anterior operación de carga del horno por una de las puertas laterales del mismo, y ayudados de un largo rastrillo de hierro, se distribuye el producto que cae dentro del citado horno sobre la solera inferior del mismo, haciéndolo en forma que quede una capa de producto de unos 4 a 5 cm de espesor, uniformemente extendida sobre toda la superficie de dicha solera o piso inferior del repetido horno.

Después se procede a encender el horno por el hogar del mismo, conduciéndolo a una temperatura que podrá oscilar entre 750 y 800 °C. Esta temperatura es la que se necesita para que el producto existente sobre la solera reaccione entre sí.

Al haber llegado al grado de temperatura indicado, por medio de la puerta lateral del horno se observará la masa interior, y cuando veamos que dicha masa se vuelve fluida, mediante el rastrillo de hierro, se pasará esta manualmente a la solera anterior del horno.

Una vez colocado el producto en dicha solera, se revolverá este fuertemente con el rastrillo de hierro, durante unos 20 min, para que desprenda su contenido de anhídrido carbónico.

Pasados dichos 20 min de trabajo, se da por terminada la operación de reacción del producto en el horno. Entonces, revolviendo la masa del producto, se pasa esta a una vagoneta de plancha de hierro, o sea que es la operación de descarga de dicho horno por la puerta de descarga.

Mientras dura la anterior operación de descarga, el desprendimiento de gases continúa.

SIGNOS DEL ASPECTO QUE TENDRA LA MASA

La masa que se ha sacado del horno y que se pone en la vagoneta tendrá el aspecto de hogaza porosa, o sea algo parecido a la forma del carbón de coque quemado.

La duración total de la operación de reacción suele durar entre 50 y 60 min, aproximadamente.

TONO DE COLORES DEL PRODUCTO OBTENIDO

El producto obtenido en el horno de reacción será de color pardo cuero o pardo amarillento en la superficie, y en el resto, pardo negruzco y gris pizarra. El hecho de que algunas partes aparezcan negras significa falta de cocción, o sea que no ha permanecido el producto suficiente tiempo en el horno.

NUEVA CARGA DEL HORNO

Una vez que se haya descargado todo el contenido del horno, se vuelve a cargar este con el conjunto de la fórmula, tal como queda expuesto, y conduciendo la operación de igual manera que se ha hecho para fundir la primera carga, que acabamos de terminar. Es decir, se repetirán las cargas y todas las operaciones indicadas en el primer caso, de manera que a base de ello pueda establecerse un ciclo de producción ininterrumpido, calculándolo para que coincida con las demás operaciones y que el todo permita una producción eslabonada y armónica.

PRODUCTOS CONTENIDOS EN LA VAGONETA

El producto depositado en la vagoneta contiene aproximadamente el 48% de carbonato sódico (sosa Solvay) y entre el 27 y el 33% de sulfuro de calcio. Como residuos contiene también cloruros, sulfatos, aluminatos de sodio y magnesio, así como óxidos de hierro y coque.

LIXIVIACION DEL PRODUCTO OBTENIDO

No obstante, como lo que interesa es recoger este 48% de sosa Solvay, para hacerlo se procede a la operación de *lixiviación* del siguiente modo:

El producto de la vagoneta (carbonato de sosa bruto), después de frío, se pasa a la primera caja o depósito de lixiviación, que consiste, como los demás que forman la batería de depósitos de lixiviación, en unos recipientes de plancha de hierro rectangulares, en los que a unos 30 cm del fondo existe una plancha de hierro horizontal paralela al citado fondo del depósito, agujereada toda ella en su superficie, con agujeros de 5 mm de diámetro. Encima de dicha plancha de hierro perforada se pone una tela metálica de mallas muy finas (de 50 a 60 mallas por centímetro cuadrado).

INCORPORACION DE AGUA CALIENTE

El producto de la vagoneta se distribuye extendiéndolo uniformemente sobre dicha malla.

Una vez dispuesto el producto en la forma expuesta, se le añade abundante agua caliente, pero solo a 32 °C en verano y a 37 °C en invierno.

Dicha agua caliente la suministrará la tubería dispuesta sobre el depósito, según puede verse en el plano general.

Es muy importante asegurarse de que la temperatura del agua sea exactamente la que queda indicada, para conseguir lo cual se procederá así:

CANTIDAD DE AGUA QUE DEBE AÑADIRSE

Antes de incorporar cantidad de agua alguna al producto, se abre el grifo y se toma una muestra, comprobando su grado de calor mediante termómetro. Si la temperatura del agua no llegase a más de 32 °C en verano y de 37 en invierno, entonces puede darse paso a esta. Por el contrario, si rebasara dichas temperaturas, entonces, al mismo tiempo que se da paso al agua caliente, se abrirá el grifo de la fría, graduando ambas, fría y caliente, de tal manera que caiga el conjunto sobre el producto a la temperatura que corresponda según la época en que se trabaje.

Se irá añadiendo agua, siempre a las temperaturas que quedan indicadas, lo más rápidamente posible, hasta que esta cubra el producto por toda su superficie unos 40 cm por encima del nivel de la capa del citado producto. Debe operarse con gran rapidez al incorporar el agua en cantidad suficiente para que su nivel suba los citados 40 cm por encima de la capa de producto a tratar.

Con el añadido del agua caliente, el carbonato sódico que contiene el producto, que se aproxima al 48%, quedará disuelto en dicha agua, pasando entonces, a través de la tela metálica y de la plancha agujereada, hacia el fondo del depósito, que, como hemos dicho, tiene un espacio de separación de 30 cm.

Entonces, mediante una tubería que comunica con el depósito segundo, y por estar los depósitos escalonados a diferente nivel, pasará el líquido que contiene la sosa a dicho segundo depósito, continuando así hasta el último de *recogida*, que también es rectangular y de mayores medidas que los anteriores, con la sola diferencia de que no tiene tela metálica ni plancha agujereada.

Simultáneamente se procede a realizar todas las operaciones que dejamos indicadas para el depósito núm. 1 en los depósitos núms. 2 y 3, o sea de carga de producto procedente del horno reverbero sobre la tela metálica de cada uno, incorporando el agua a la temperatura que hemos indicado y en la cantidad descrita, pues esta se mantendrá unos 40 cm sobre el nivel de la capa del producto.

El líquido, que contiene sosa en disolución, recogido en el depósito último, llamado *depósito de recogida*, debe marcar entre 30 y 31° Beaumé de densidad. Esto se comprobará por medio de un densímetro, o simplemente un pesalejías, de escala Beaumé.

Advertencia importante.—Aun sabiendo que vamos a repetir lo expuesto, consideramos de importancia insistir en que si la solución no marcase los grados de densidad indicados, después de realizada la operación de disolución de bicarbonato de sosa, procedente del horno reverbero, con agua caliente a 32 °C en verano y a 37 en invierno, tal como ya hemos descrito, extendiendo el producto sobre la tela metálica y cubriéndolo con agua caliente en cada uno de los tres depósitos de lixiviación, hasta que el nivel del agua sea superior a la capa sólida en unos 40 cm, a fin de que el carbonato de sosa que contenga pase disuelto a través de la ya citada tela metálica—y dichas aguas de disolución lo hagan también por las correspondientes tuberías que comunican los depósitos—, vaya a parar esta al depósito último, que es el llamado *de recogida*, entonces es necesario volver a añadir más agua caliente, o sea a la misma temperatura y en igual proporción, hasta que dicha agua de disolución de sosa recogida en el último depósito marque entre los citados 30 y 31° Beaumé.

Cuando se haya conseguido en la disolución el grado de densidad indicado, entonces se puede considerar que el producto de las telas metálicas está agotado de carbonato sódico. En este caso, el residuo de dicho producto agotado que queda sobre la tela metálica puede tirarse, considerándolo sin valor.

Después se carga la tela con nuevo producto, procedente del horno.

TRANSFORMACION DE LA SOSA CAUSTICA EN BICARBONATO SODICO

Ahora bien: debemos indicar que esta agua de disolución recogida en el último depósito contiene, además de carbonato sódico, sosa cáustica, en las siguientes proporciones:

Carbonato sódico, entre 225 y 250 gr/ltr.

Sosa cáustica, unos 50 gr/ltr.

Por tanto, ahora se debe transformar esta sosa cáustica en bicarbonato sódico, haciendo pasar una corriente de anhídrido carbónico a presión a través del líquido caliente, a unos 32 °C si fuese época de verano y a 37 en invierno. Esto es, se harán pasar a través del líquido caliente 290 ltr de anhídrido carbónico, procedente de botellas de dicho gas.

Esta cantidad de gas carbónico es la necesaria para transformar en *bicarbonato sódico* toda la sosa cáustica contenida en el líquido procedente

de la recogida de las tres operaciones efectuadas en los tres depósitos de lixiviación, o sea *una operación en cada depósito.*

Como dejamos expuesto, una vez incorporado el gas carbónico, la sosa cáustica se habrá transformado en bicarbonato de sosa.

CANTIDAD DE PRODUCTOS OBTENIDOS

Por tanto, en el agua de disolución en el último depósito de recogida, después del tratamiento con gas carbónico, habrá disuelto, aproximadamente, 342 Kgr de carbonato de sosa, es decir, sosa Solvay en polvo, y unos 285 Kgr de bicarbonato sódico.

CRISTALIZACION

Entonces dicha agua de disolución del depósito de recogida se pasa a la caldera cristalizadora. Esta consiste en un depósito de plancha de hierro de doble fondo, con espacio de refrigeración de 5 cm, refrigerado por agua corriente. Esta agua de disolución se pasa a dicha cristalizadora, cuidando mucho de que su temperatura se encuentre entre los 40 y 50 °C. Puede calentarse en el mismo depósito de recogida con chorro de vapor, hasta alcanzar la citada temperatura.

Realizado lo que queda expuesto, se pasa la disolución a la cristalizadora, mediante la bomba, y se pone en marcha el agitador de la misma, al propio tiempo que se hace pasar el agua de refrigeración.

Mientras se realiza la anterior operación se controlará la temperatura, mediante termómetro, del líquido que se halla en la cristalizadora. Cuando este llegue a 30 °C, cristalizará el bicarbonato sódico, precipitándose hacia el fondo de la cristalizadora. Entonces se pasa a la caja de la centrífuga, pero muy rápidamente (para evitar que se enfríe demasiado el contenido de la cristalizadora) y con gran precaución, toda la parte de producto cristalizado que exista en el fondo de dicha cristalizadora, que se hallará en movimiento.

Claro está que al descargar la cristalizadora por levantamiento del contrapeso se debe hacer con gran precaución, o sea muy poco a poco, a fin de echar así dentro de la centrífuga solamente la parte cristalizada, y haciéndolo en la menor cantidad posible de aguas madres que contienen sosa Solvay en disolución, pues, por no haber bajado la temperatura del líquido a menos de 30°, no ha cristalizado aún.

En esta operación de descarga de la cristalizadora se procurará sacar todo el bicarbonato cristalizado que haya sedimentado en el fondo de la cristalizadora; pero arrastrando con él la cantidad mínima de aguas madres que contienen sosa Solvay en disolución sin cristalizar.

Esta parte de aguas madres que contienen sosa, algunas de las cuales saldrán, inevitablemente, junto con el bicarbonato sódico cristalizado al descargar la cristalizadora, se ponen dentro de la centrífuga estando esta en marcha. Entonces el líquido escurrirá al centrifugar dicho *bicarbonato*, yendo a parar para recogerlo a un pequeño depósito que hay al lado de la centrífuga hidroextractora.

LAVADO DEL BICARBONATO

El bicarbonato sódico recogido en la caja de la centrífuga se lava dos o tres veces, en la misma centrífuga en que se recogió, con agua bien he-

lada. Se empleará suficiente cantidad de agua para que cubra totalmente el bicarbonato.

Para ello se pone agua muy helada sobre el bicarbonato, y haciendo funcionar el hidroextractor, se escurre dicha agua, con lo que queda efectuado un lavado. Se repite dicha operación de lavado otras dos veces. El agua se enfría añadiéndole suficiente cantidad de hielo hasta que marque entre 1 y 2 °C sobre cero.

El bicarbonato ya lavado se deja secar al aire libre, en bandejas de madera. Cuando haya secado suficientemente, se envasa.

CANTIDAD DE BICARBONATO OBTENIDO

En tres operaciones, según las cantidades expresadas de producto en la fórmula inicial, y, por tanto, tres lixiviaciones (una en cada uno de los tres depósitos lixiviadores), obtendremos, aproximadamente, unos 285 Kgr de bicarbonato sódico cristalizado.

AGUAS MADRES CON CARBONATO SODICO EN DISOLUCION

Las aguas madres que quedan en la cristalizadora y las recogidas en el depósito de escurrimiento del lado del hidroextractor centrífugo, que contienen en disolución el carbonato sódico, se pasan a unos depósitos en serie también escalonados, dispuestos de tal forma que se comuniquen los unos con los otros mediante tubería, que está sobre una construcción a base de refractarios, que por su parte interior circulan a voluntad humos calientes, procedentes del horno reverbero de reacción, transportados mediante tubería de material refractario.

La forma de conducir dichos humos calientes, producidos por la combustión del carbón en el hogar del horno reverbero hasta la construcción del refractario, en donde se asientan los recipientes que contienen las aguas madres de sosa Solvay, es la siguiente:

Se cierra el paso de la chimenea del horno reverbero, abriendo entonces el de la tubería de conducción de los humos, que comunica el horno reverbero y la construcción de refractario. Así, de esta forma, los humos calientes, que circulan por el interior de dicha construcción, que es en sí un verdadero horno de humos calientes, calientan por irradiación los recipientes que contienen las aguas madres de la sosa Solvay.

Dichos recipientes, de forma rectangular, pueden ser de fundición, de material refractario o simplemente de gres. En último recurso, también pueden servir de plancha de hierro bastante gruesa.

Mediante el calor que se comunica a dichos recipientes, se procurará que la temperatura del líquido no sobrepase nunca los 60 °C. Así, por evaporación lenta del agua se irá concentrando el contenido de sosa Solvay en los recipientes, terminando, finalmente, en la precipitación total de dicha sal, casi exenta de agua.

No se llega a una total eliminación del agua, ya que basta se pueda recoger la sal que haya en el fondo de los recipientes en estado sólido cristalizado.

TRANSFORMACION DEL CARBONATO EN SOSA SOLVAY ANHIDRA

Dicha sal cristalizada se recogerá a paletadas, y mediante un elevador de cinta mecánica, o bien manualmente, si así se desea, se pasa la sal obtenida

a *otro* horno de material refractario, con hogar y características análogas al del horno reverbero de reacción.

En dicho horno se pone la sal, introduciéndola por la tolva de carga, y mediante un rastrillo de hierro se reparte accionando a través de la puerta lateral de dicho horno, pero procurando hacerlo en capa de espesor uniforme por toda la superficie de la solera. Debe procurarse que la capa sea lo más delgada posible.

Así dispuesta la capa de carbonato sódico, se pone en marcha el horno, procurando que no sobrepase los 330 °C de temperatura, pues no es conveniente que el carbonato sódico llegue a fundir.

De esta forma, manteniendo el horno a la citada temperatura durante 1 ó 1,30 h, el carbonato sódico se habrá calcinado, convirtiéndose así en sosa Solvay anhidra.

Advertencia importante.—Puede variar el tiempo de desecación, según queda indicado, por el mayor o menor grado de humedad que contenga dicho carbonato.

MOLTURACION DE LA SOSA SOLVAY

Realizada la transformación por secado, tal como queda expuesto, se descarga el horno por la puerta de descarga, y mediante un elevador a cinta mecánica o manualmente, se conduce el producto a la tolva, pasándolo al depósito de carga del molino.

Así, dentro de este depósito de carga, también junto con la sosa Solvay destinada a molturar, se le incorpora el 8% de sal común, repartiéndose en pequeñas proporciones, con el fin de que al efectuar la molienda resulte una mezcla lo más proporcionada posible.

Una vez puestos los dos productos indicados para su molturación, se les dará en el molino el grado de finura que más interese en cada caso.

Después de la molienda, debe someterse el producto a un trabajo de fusión en la mezcladora, donde permanecerá unos 30 min, aproximadamente.

Por último, se envasa en sacos de tamaño adecuado.

CANTIDAD DE SOSA SOLVAY FINALMENTE OBTENIDA

En las tres operaciones de reacción en el horno reverbero y las subsiguientes, también tres de lixiviación (una en cada uno de los tres depósitos lixiviadores) y demás, conducentes a la terminación del producto obtenido, se habrán conseguido unos 342 Kgr de sosa Solvay en polvo, más el 8%, que supone la sal común, incorporada según queda expuesto.

Advertencias importantes. 1.ª Suele añadirse la sal común, en la proporción del 8%, como producto de carga, pudiendo dejar de hacerlo si dicha incorporación no interesa económicamente. Desde luego, la citada sal en nada mejora la calidad de la sosa Solvay, sino todo lo contrario: esta siempre le rebaja un poco su pureza.

2.ª En el depósito de recogida de las disoluciones de carbonato sódico, según puede verse en el plano general, aparece un dispositivo especial para incorporar el gas carbónico de las botellas. Este dispositivo, mediante una polea, puede elevarse o bien ser bajado a voluntad, según haga falta cuando, después de recoger toda la disolución de carbonato existente en los depósitos lixiviadores al marcar los 30 ó 31° Beaumé de densidad, se desee incorporar el citado gas carbónico, a fin de transformar la sosa cáustica

que contenga dicha solución en bicarbonato sódico, tal como queda expuesto en el proceso general.

3.ª Las medidas o cotas del plano están ajustadas a las necesidades exigidas en la práctica de fabricación.

4.ª Si se pretendiese buscar un coste más bajo en la instalación, podría reducirse este, modificando algunos detalles del plano, sin apartarse mucho del concepto o visión general del proceso, con que ha sido planeado y descrito, pues se hizo pensando en su máxima mecanización, con el fin de ahorrar jornales. De todas formas, puede intentarse modificando la instalación así:

Es fácil construir los hornos en la forma indicada en el plano, como también los depósitos de lixiviación y cristalización. No debe alterarse el tipo de la centrífuga. Dichos depósitos, construyéndolos con material refractario en la misma fábrica, siempre resultarían más económicos.

También se puede ahorrar en la adquisición de la centrífuga hidroextractora adquiriéndola de segunda mano.

En cuanto a los molinos, principalmente el de la fase final, puede ser más sencillo, o sea de menor capacidad de trabajo.

Las operaciones de carga de materiales, tales como en el horno de reacción, horno de calcinación, en la mezcladora y molinos, en vez de hacerlo mediante polipastos, cestas y carriles, elevadores de cinta, etc., pueden realizarse simplemente a mano.

Todo ello y el buen criterio realizador de los técnicos montadores podrían suponer un ahorro de casi el 50% en el coste de la instalación.

Naturalmente, el plano ilustrativo de este procedimiento permite realizar una instalación moderna, capaz de poder incrementar la producción bastante más de lo que se consigue con las cargas de tipo medio y moderadas, según queda indicado en el proceso general. Es decir, el tipo de plano e instalación proyectado puede ser ampliado bastante en su capacidad, si así fuese aconsejable, para obtener mayor producción en un tiempo dado.

COSTE APROXIMADO DE LA INSTALACION

Al estudiar en 1959 la instalación para el proceso que queda expuesto, su coste no excedía mucho de las 900.000 ptas.

Los precios máximos de los productos obtenidos resultaban:

Sosa Solvay anhidra en polvo, a 3,50 ptas./Kgr.

Bicarbonato de sodio, a 3,60 ptas./Kgr.

Consignamos los anteriores datos a título de mera información, sin hacernos responsables de ellos, ya que los precios de coste suelen variar constantemente en más o en menos, según todos conocemos.

SINTESIS DE LA MARCHA DE FABRICACION DE LA SOSA SOLVAY Y BICARBONATO SODICO

1.º Se pesan los productos de la fórmula separadamente.

2.º Se moltura cada uno de ellos por separado.

3.º Se ponen conjuntamente en la mezcladora, incorporándoles los 75 ltr de agua que se indican, pero en porciones en la forma prescrita.

4.º Una vez bien mezclados, se pasan al horno reverbero de reacción. Se extienden uniformemente, con ayuda del rastrillo, sobre la solera que hay debajo de la tolva de carga. Debe quedar una capa de un grueso no superior a unos 5 cm.

Luego se cierra la tolva de carga con su tapa, haciéndolo a tornillos. También se cierran las puertas laterales del horno. Seguidamente se abre el paso de la chimenea de dicho horno.

5.° Entonces se enciende el horno reverbero por el hogar, que ha de contener carbón de altas calorías.

Seguidamente se pone en marcha el ventilador de que ha de estar dotado el horno al lado de la puerta del hogar de encendido, con lo que se inyecta aire dentro del citado horno.

Interesa inyectar abundancia de aire, a fin de que la temperatura suba pronto.

El horno llevará, además, un termómetro (pirómetro) especial, para poder conocer el grado de temperatura interior en todo momento. Con dicho pirómetro o termómetro se controlará la temperatura del horno. Cuando esta alcance entre los 750 y los 800 °C, se abre la puerta lateral y se observa por ella el estado del producto contenido dentro de dicho horno.

Cuando se vea que la masa del producto se ha vuelto fluida, con el rastrillo se pasa esta a la otra solera, o sea la que queda cerca del hogar.

6.° Con el rastrillo se remueve bien la masa en su totalidad durante 20 min, pudiendo descargarla después, recogiéndola en la vagoneta de hierro.

7.° Mientras se efectúa dicha operación, sin parar el horno, ya que debe conservarse a la temperatura constante citada (entre 750 y 800 °C), que puede mantenerse con poco combustible, se vuelve a cargar dicho horno en la solera de debajo de la tolva con los productos que componen la fórmula general, para lo cual se tendrán preparados todos ellos, según indicamos en las tres primeras operaciones.

8.° El producto de la vagoneta se extiende sobre la tela metálica del primer depósito lixiviador, repartido uniformemente con el rastrillo.

9.° Sobre el producto contenido por la tela metálica, según se indica en la anterior operación, y después de formar con él una bien saturada disolución, se incorpora agua caliente a 32 °C en verano y a 37 si fuese en invierno.

Se echará agua hasta que el nivel de ella sobrepase 40 cm la base de este.

El agua se incorporará con gran rapidez, para lo cual se tendrá a la temperatura que corresponda, según queda expuesto.

Después de añadida el agua sobre el producto, esta, que pasa a ser una fuerte disolución de sustancias varias, por su propio peso pasará a través del producto y la tela metálica, recogiéndose en el fondo del depósito, por tener este una tubería adecuada que comunica con el segundo, desde el cual ha de pasar también al tercero y, finalmente, al último depósito mayor, dotado de tela metálica, que es el destinado a la recogida general de la disolución.

10. Una vez se haya recogido toda la disolución en el último depósito general, se examina su graduación, que deberá oscilar entre 30 y 31° Beaumé de densidad. Si no marcase dicha densidad, ello indica que aún queda carbonato de sosa en el depósito primero de lixiviación, por lo que debe añadirse agua nuevamente, a fin de que esta disuelva dicho carbonato.

Realizadas las correspondientes operaciones de lixiviación y trasiegos en la forma expuesta, se vuelve a mirar el grado de densidad que se ha conseguido. Si aún no se hubiese llegado a la graduación buscada, se pondrá un poco más de agua caliente, hasta obtener la disolución que marque entre los 30 y 31° Beaumé de densidad. En esta operación no se puede prefijar de antemano la cantidad de agua con que debe operarse, ya que el carbonato sódico que contiene el producto que sale del horno suele ser siempre va-

riable, por lo que se conseguirá agotarlo mediante el añadido de nuevas porciones de agua caliente; pero debe cuidarse mucho de no hacerlo en exceso, ya que resultaría demasiado rebajada la disolución que pasa al depósito de recogida.

En la anterior operación se irá adquiriendo práctica mediante signos que el operador va captando a la vista según la realiza. Desde luego, tiene gran importancia poner el mayor cuidado en no añadir agua en exceso.

11. Cuando el producto que hay en el horno reverbero de reacción está preparado (operaciones 5 y 6), se extiende en la tela metálica del segundo depósito lixiviador, efectuando entonces las operaciones 10 y 11.

12. Se vuelve a cargar el horno con producto nuevo según operaciones números 1, 2 y 3. Es conveniente disponer de tal manera las operaciones en el horno que permita mantenerlo en constante funcionamiento, o sea sin apagar.

13. Con nuevo producto procedente del horno reverbero de reacción se extiende sobre la tela metálica del tercer depósito lixiviador y se procede como en las operaciones 10 y 11.

14. Realizadas las tres operaciones descritas, toda el agua contenida en el último depósito, o sea el de la recogida general, se trata con 290 ltr de gas carbónico (anhídrido carbónico) procedente de botellas a presión (son 290 ltr).

Para dicha operación de carbonatación se utiliza el dispositivo distribuidor de gas carbónico que aparece dibujado en el plano, el cual se compone de las siguientes partes:

Una tubería de forma espiral, de hierro, sujeta de un soporte, del mismo metal, que a su vez está unido mediante una cuerda recia a la polea de forma que tirando de dicha cuerda todo el conjunto pueda subir o bajar a voluntad del operador. Las dos tuberías de hierro de que consta el aparato terminan por su parte inferior en unos conos difusores, también de hierro, con agujeros en la base, como si fuesen los extremos de regaderas o duchas.

Estas tuberías, mediante un trozo de goma de presión, se unen a los extremos de la salida de una botella de gas carbónico. De esta forma, cuando se desea incorporar el gas carbónico dentro del depósito, mediante la polea se baja el conjunto, que descansará sobre el depósito en sus bordes. Entonces se acoplan las uniones de las gomas con las botellas de gas, y después de tener el líquido del depósito (una vez marque la densidad entre 30 y 31° Beaumé), calentando, mediante chorro de vapor, a unos 32 °C, se abren los grifos de las dos botellas, incorporando dicho gas al líquido del depósito. Los conos difusores agujereados hacen que el gas inyectado dentro del líquido se reparta por todo el seno del mismo.

Como cada botella de gas carbónico lleva su contenido en litros de dicho gas, fácilmente sabremos las botellas que debemos vaciar para inyectar los 290 ltr del mismo.

Cuando se haya efectuado dicha operación, mediante la polea se subirá el conjunto difusor, habiendo previamente desconectado las uniones de los tubos de goma que unen las citadas botellas y el extremo de los de hierro del conjunto difusor.

15. Después de la carbonatación, fase en que se habrá formado la sosa cáustica que contenía el agua del depósito de recogida en bicarbonato sódico, junto con sosa Solvay, que también existía en dicha agua, todo ello disuelto en el líquido caliente, a 32 °C, se comprobará primeramente la temperatura del citado líquido, con termómetro. Calentando nuevamente a chorro de vapor, se hará elevar la temperatura en el líquido del depósito a

unos 50 °C. Acto seguido, poniendo en marcha la bomba de pistón (bomba antiácida) y abriendo el grifo o llave de descarga del depósito que contiene el agua carbonatada, se hace pasar esta al depósito cristalizador.

Una vez que toda la disolución carbonatada se halle en el depósito de cristalización, se pone en marcha el agitador de la cristalizadora. Entonces se examina de nuevo la temperatura del líquido, calentándolo, si fuese necesario, en la misma cristalizadora, mediante chorro de vapor, a fin de mantenerla entre los 40 y 45 °C.

Al estar seguros de que el líquido marca los 45 °C de temperatura manteniendo el agitador en marcha sin cesar, se hace circular el agua de refrigeración del doble fondo de la cristalizadora, pero cuidando de observar constantemente, con el termómetro a mano, que al ir bajando esta se detenga exactamente en los 30 °C de dicha temperatura. Esto es muy importante, o sea que no rebase por debajo de dicha graduación. Entonces, observando, veremos que se habrá cristalizado todo el bicarbonato sódico, mientras que la sosa Solvay continuará disuelta en el líquido, que a partir de este momento llamaremos *aguas madres.*

Como dejamos indicado, cuando se tenga el líquido a los 30 °C de temperatura, pero controlada en forma exacta con la mayor rapidez posible, se suprimirá el agua refrigerada, deteniendo también el agitador.

Entonces se deja reposar el contenido de la cristalizadora durante unos 20 min.

Transcurridos los 20 min de reposo del líquido que quedan indicados, se levanta con precaución la palanca del contrapeso de descarga de la cristalizadora, y teniendo en marcha la hidroextractora centrífuga, se saca de la mejor forma posible solamente la parte precipitada o cristalizada de bicarbonato sódico, al que inevitablemente ha de acompañar parte de aguas madres de sosa Solvay. Se procurará que salga la menor cantidad posible de dichas aguas madres. Todo ello irá a parar a la cesta giratoria, que se hallará en marcha, de la centrífuga. El bicarbonato quedará escurrido dentro de dicha cesta y las aguas madres escurridas irán a parar, mediante la tubería de escurrimiento de la centrífuga, a un depósito que habrá dispuesto al lado de la misma. Este bicarbonato lo pondremos después de haberlo lavado en la misma centrífuga con agua de hielo. Para ello se echa sobre dicho bicarbonato (después de centrifugado para separarlo de las aguas madres) suficiente cantidad de la citada agua de hielo. Es decir, agua enfriada con hielo a unos 2 °C sobre cero o algo menos, ya que cuanto más fría, mejor. Operación que se repite entre dos y tres veces, como ya se deja indicado anteriormente.

El bicarbonato, después de haber sido lavado con agua de hielo, se extiende en varias bandejas de madera, donde se deja secar en sitio aireado.

Como al incorporar el agua de hielo sobre el bicarbonato estará la centrífuga en marcha, toda la que se incorpore irá escurriendo y saliendo por el tubo adecuado del aparato centrifugador.

El agua de hielo escurrida no debe mezclarse con las aguas madres escurridas anteriormente.

El bicarbonato así centrifugado se obtendrá prácticamente casi seco, siendo después fácil su secado final al aire libre.

16. Las aguas madres de la cristalizadora, más las de escurrimiento de la centrífuga, procedentes de la centrifugación de bicarbonato, se pasarán a la batería de depósitos concentradores escalonados. Para ello se pondrán dichas aguas madres en el depósito de la batería concentradora que se halle a más alto nivel y, por estar dichos depósitos comunicados entre sí por una

tubería en su base, dicho líquido ha de pasar de uno a los demás, repartiéndose entre ellos, con lo cual se consigue una mayor superficie de caldeo y de poca altura. Esto facilita mucho la operación de concentración del producto.

Por el interior de la construcción de refractario en que se asienta la batería de depósitos pueden circular humos calientes a propia voluntad, procedentes del horno reverbero de reacción. Se hacen circular los humos calientes por el interior, cerrando el paso de la chimenea del horno reverbero y abriendo el de la tubería de entrada del horno de humos calientes, o sea donde asientan los depósitos concentradores que contienen las aguas madres de la sosa Solvay.

De esta forma, por evaporación del agua, se precipitará en el fondo de los depósitos todo el carbonato sódico que contienen las aguas madres.

Cuando haya ocurrido esto, trabajando con una temperatura en el seno del líquido entre 50 y 60 °C, a paletadas se sacará dicho carbonato, pasándolo por cualquier medio al transportador de cinta hasta que quede dentro de la tolva de carga del horno reverbero.

En la solera debajo de la tolva de carga del horno reverbero de calcinación, mediante un rastrillo de hierro, manipulado a través de una puerta lateral de dicho horno, se extiende bien el carbonato, colocándolo dentro, de forma que quede una capa entre 5 y 6 cm de espesor, como máximo, por toda la superficie.

Entonces se pone en marcha el horno, de igual forma que queda indicada para el horno reverbero de reacción.

En el interior de dicho horno se mantendrá la temperatura a 330 °C durante 1 ó 1 h y 30 min, si fuese necesario, durante el cual, desde la ventana del horno se irá moviendo la masa con el rastrillo de hierro, para evitar que se pegue mientras se calcina. El operador detendrá la operación de calcinación cuando considere que el producto ha perdido suficiente cantidad de agua de su cristalización.

Llegado al anterior punto de total calcinación, con el rastrillo se pasa el producto calcinado a la otra solera, con el fin de sacarlo al exterior por la puerta de descarga.

En la solera que queda debajo de la tolva de carga del horno puede ponerse entonces nuevo producto sin calcinar, procedente de los depósitos concentradores, o sea que el horno no debe parar nunca, procurando establecer el trabajo de manera que sea fácil realizar las operaciones en forma que coincidan los períodos sin que se pierda tiempo.

17. El producto citado al final es ahora el verdadero *carbonato sódico anhidro*, o sea la sosa Solvay en polvo.

Solo queda ahora la operación de pulverizar dicha sosa, ya que seguramente se encontrará en estado de trozos conglomerados, en distintos tamaños.

MOLTURACION DE LA SOSA SOLVAY

Se debe empezar deshaciendo los trozos golpeándolos dentro de un gran pilón de hierro o de piedra dura, sirviéndose de cualquier medio, sea en forma manual o mecánicamente, en especial cuando la importancia de la producción así lo exija. Transformado el producto en polvo o pequeños gránulos, de tamaño apropiado para que pueda ser molido, se le mezcla en el suelo, paleando, el 8% de sal común, previamente bien seca. Debe procurarse hacer una buena mezcla con palas. La sal común que suelen añadirle casi todos los fabricantes debe considerarse como simple carga.

Realizada la mezcla según queda indicado, se dispondrá el producto de forma que pueda ser conducido a los medios de elevación para transportarlo a la tolva de carga del molino, a fin de molturarlo al grado de finura que interese en cada caso.

MEZCLADO DEL PRODUCTO MOLTURADO

El producto molturado se pasa a la mezcladora, donde debe permanecer durante unos 30 min.

Es conveniente que en la mezcladora quepa todo el producto perteneciente a una fabricación. Es decir, haciendo la mezcla de todo el producto a la vez, no solo se ahorra tiempo, sino que también queda más uniforme el mezclado de la sal con la sosa.

Finalmente, se envasa la sosa Solvay en el tipo de envase que se haya elegido.

Advertencias importantes. 1.ª Como ya hemos indicado, tiene gran importancia en la producción estudiar bajo un control riguroso la forma de acoplar las operaciones, a fin de que coincidan eslabonadamente entre sí. Al quedar bien establecidos los ciclos de producción coincidentes unos con otros, se comprobará que el rendimiento ha de ser mucho mayor, con ahorro de jornales, coste de combustible, etc.

2.ª Un detalle importantísimo es cuidar de que, una vez cargados los hornos con el producto correspondiente y distribuido en su solera de carga, se cierre la tapa que lleva la tolva de carga. Esta se ajustará mediante pernos o tuercas a presión. Solamente debe abrirse para las operaciones de carga.

DIRECCIONES DE CASAS POSIBLES SUMINISTRADORAS DE EQUIPOS PARA LA FABRICACION DE SOSA SOLVAY

Las direcciones que vamos a indicar las damos solo a modo de orientación. De manera que, como ningún negocio nos liga a dichas casas, quienes realicen alguna operación con ellas deben hacerlo bajo su exclusiva responsabilidad.

Como ya hemos indicado, antes de decidirse por un equipo o aparato cualquiera, conviene tomar toda clase de información, siempre conducente a cerciorarse de que en la práctica viene dando satisfactorios resultados en el uso en otras instalaciones industriales donde se empleen.

Talleres Termotécnicos del Llobregat, calle del Capitán Hernando Prats, 48; fábrica en Hospitalet (Barcelona). Oficina técnica: *calle del Rosellón, 188, 1.º, D, Barcelona.* Esta casa está especializada en la fabricación de hornos reverberos para el tratamiento de productos químicos. También creemos que fabrica mezcladoras y molinos. Si no lo hiciese, pueden dirigirse a ella rogándole indique algún fabricante de garantía de lo que la misma no produzca. Al escribirle conviene exponer bien la capacidad de producción que debe tener cada uno de los aparatos que en principio puedan interesar. Las demás unidades del equipo, por ser corrientes, deben elegirse entre las marcas más acreditadas.

Maquinaria Anive, S. A., Alameda de Urquijo, 9, Bilbao. Delegación en *Barcelona: Ingeniería y Comercio, Vía Layetana, 178.* Esta casa está especializada en molinos y máquinas para trituración y cribado. La tenemos considerada como buena.

Víctor Gruber y' Cía., Ltda., avenida de San Mamés, 35, Bilbao. Esta casa está especializada en la fabricación de molinos para la trituración de sustancias duras.

Constructora Field, S. A., calle de Pedro IV, 254, Barcelona. Esta casa está especializada en la fabricación de calderas de vapor, con la capacidad que más interese en cada caso.

Pizzal y Crory, calle de Caspe, 31, Barcelona. Esta casa suele estar especializada en el suministro de motores, depósitos y otros equipos para la industria química.

PRODUCCION APROXIMADA DE CARBONATO SODICO ANHIDRO (SOSA SOLVAY) EN 8 h

A continuación vamos a reproducir un cuadro aproximado de los tiempos exigidos por la preparación de cada fase del proceso de fabricación, de acuerdo con el equipo que figura en el plano de instalación en mediana escala, para que podamos tener idea aproximada de lo que dura cada una de ellas y la posible producción en jornada de 8 h.

Operación de molturación de la materia prima (primer molino de martillos). Poniendo en este productos para un rendimiento de trabajo de 500 Kgr/h, sabemos que en 8 h se podrán molturar unos 4.000 Kgr de materia prima (4 Tm).

Operación de mezclado de materia prima (en la mezcladora). Mezclando 250 Kgr de materia prima durante 30 min, se podrán hacer en 8 h 16 mezcladas, o sea que en dichas 8 h se dejarán mezclados a punto 4.000 Kgr de materia prima para poder ser tratada en el proceso de reacción en el horno reverbero.

Operación de reacción (carga del horno. Tiempo para conseguir la fluidez del producto. Paso del producto a la otra solera. Desprendimiento del gas carbónico y descarga del citado horno). Total—aproximado—, 1 h y 40 min. Luego en 8 h se podrán hacer $\frac{480}{100}$ igual aproximadamente cinco operaciones de reacción completas en el horno reverbero, lo que representa la reacción y transformación en 8 h de 1.250 Kgr de materia prima procedente de los 4.000 anteriormente molturados y mezclados.

Operaciones de lixiviación (en los depósitos o cajas lixiviadoras). Comprendido: Carga de las cajas (una-dos-tres), disolución en el agua, y, finalmente, incorporación de gas carbónico: total aproximado, 1 h y 45 min. Luego en 8 h podremos hacer $\frac{480}{100}$, igual, aproximadamente a cinco operaciones completas de lixiviación, o sea que se podrá lixiviar el total del producto.

Operación de cristalización (separación de carbonato sódico del bicarbonato). Aproximadamente, 30 min. Luego en 8 h: $\frac{480}{30}$, igual a 16 operaciones de cristalización y 16 de centrifugación.

Operaciones de evaporación (en los depósitos evaporadores del horno de humos calientes). Tiempo aproximado de evaporación del contenido de los depósitos, igual a 1 h y 36 min. Luego $\frac{480}{96}$, igual a cinco operaciones de evaporación completas en 8 h.

Operaciones de calcinación. Aproximadamente, 10 operaciones completas en 8 h.

Molturación final del producto terminado (sosa Solvay) *en el molino con ciclón.* (Trabajo del molino, 500 Kgr/h), igual a 4.000 Kgr de sosa Solvay, molida, a punto de envasar, en 8 h.

Resumen: De lo anteriormente expuesto se deduce que primeramente dedicaremos todo un día a la molturación de las materias primas y su consiguiente mezclado e incorporación del agua dentro de la mezcladora en cada mezclada, tal como se indica en el proceso. Con ello tendremos 4.000 Kgr de materia prima a punto para ser utilizada en operaciones de reacción, que han de empezarse al día siguiente. Por tanto, tendremos ya materia prima para $\frac{4.000}{1.250}$, igual a tres días y medio, a base de hacer cinco operaciones completas de reacción por jornada de 8 h, con las demás fases que constituyen el proceso completo. Así, pues, en 8 h haremos cinco operaciones completas de todo el proceso, obteniendo 370 por 5, igual a 1.850 Kgr de sosa Solvay y 1.425 Kgr de bicarbonato sódico en las 8 h de jornada.

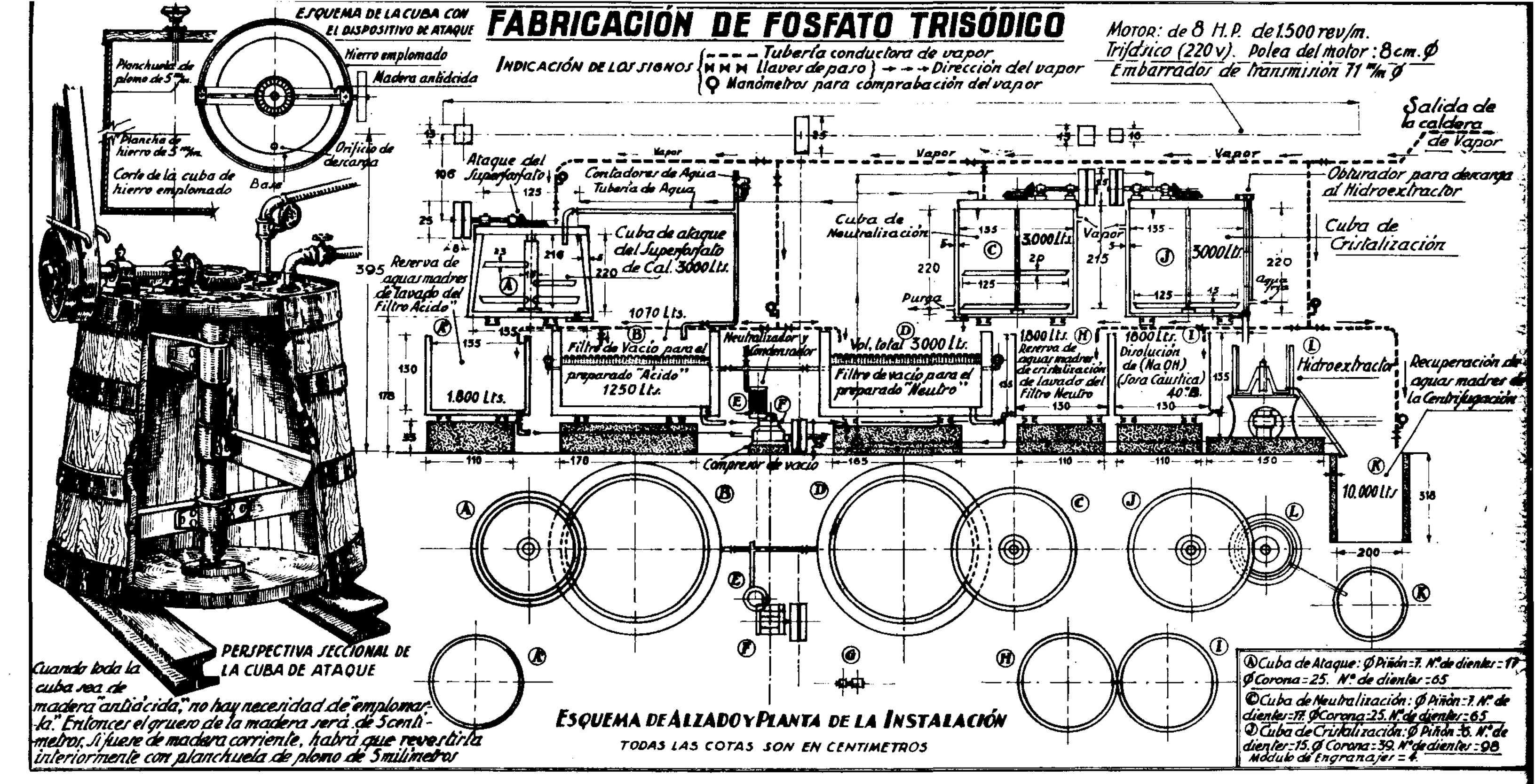
El molino, como es natural, mientras se va realizando el proceso diario completo, irá trabajando, y así siempre se tendrá materia prima disponible para los días siguientes. Dicha materia prima, molturada, mezclada y humedecida, se guardará en depósitos a tal efecto, pero bien tapados, para que guarde la humedad necesaria. De estos depósitos se saca la cantidad diaria necesaria.

Cantidad de materia prima para las 8 h de fabricación (cinco operaciones):
500 Kgr de sulfato sódico anhidro poroso del 96 al 98% de riqueza.
500 Kgr de carbonato de cal, creta o piedra caliza.
250 Kgr de carbón de hulla.
1.450 ltr de anhídrido carbónico.
149 Kgr de sal común (cloruro sódico).
De todo ello se obtienen, aproximadamente, 1.850 Kgr de sosa Solvay y 1.425 Kgr de bicarbonato sódico.

Número de obreros:
Dos para el molino y mezcladora de la materia prima.
Dos para operaciones en el horno reverbero.
Uno en los depósitos lixiviadores.
Uno en la operación de cristalización y centrifugación.
Dos en los evaporadores de la solución de carbonato sódico.
Uno en el horno de calcinación.
Dos en el molino de molturación de la sosa Solvay y envasado.
Total, 11.

CANTIDADES DE MATERIA PRIMA PARA 1.000 Kgr DE SOSA SOLVAY Y 767 Kgr DE BICARBONATO SODICO

270 Kgr de sulfato sódico.
270 Kgr de carbonato de cal, creta o piedra caliza.
134,500 Kgr de carbón de hulla.
80 Kgr de cloruro sódico (sal común).
780 ltr de anhídrido carbónico.
Precio de coste actual, aproximado (1970), del carbonato sódico (sosa Solvay) en estado de polvo, 3,50 ptas./Kgr (cálculo con algo de exceso).



NOTA. Podemos suministrar plano entero a mayor tamaño.

FOSFATO TRISODICO

Como ya es bien conocida la gran importancia y los muchos usos que tiene el fosfato trisódico en la preparación de diversos productos industriales, especialmente en detergentes modernos y otros, destinados en su mayoría al desengrase y limpieza, casi nada podríamos decir que no sea conocido por las ramas de la industria que lo emplean en considerables cantidades.

Existen hoy pocos detergentes modernos en los que no entre como parte de su fórmula una importante proporción de fosfato trisódico.

Aunque, como se verá, la fabricación de fosfato trisódico no exige una instalación complicada ni muy costosa, su producción viene estando controlada por un pequeño número de fabricantes en España, y casi se puede decir que el empleado en las repúblicas hispanoamericanas procede, en su mayoría, de importación, especialmente de los Estados Unidos de Norteamérica.

Como el moderno proceso que vamos a describir permite la fabricación de dicho producto con gran facilidad y las mayores garantías de éxito, no tenemos la menor duda de que este ha de ser la base de nuevas producciones de tan importante materia como hoy es dicho trisódico en la industria moderna.

ALGUNOS DATOS QUE DESEAMOS EXPONER ANTES DEL PROCEDIMIENTO

Considerando que conviene conocer algunos pequeños datos relacionados con diferentes aspectos del equipo destinado a la fabricación del fosfato trisódico, así como también de ciertas partes del proceso a seguir, vamos a procurar hacerlo con el mayor detalle posible:

Coste aproximado de la instalación.—Aunque los precios de coste de la instalación, no importa de lo que se trate, varían constantemente (por lo que deben ser calculados en el momento de proceder a montar la fábrica), en el año 1958, fecha en que se ha terminado el estudio de este procedimiento, el precio total del equipo no excedía mucho de 350.000 ptas. Naturalmente, en ello no se ha incluido el precio del local.

Calculado a base de una producción fraccionada, el precio a que resultó el trisódico en la fecha anteriormente citada fue de 5 *ptas./Kgr.*

Puede asegurarse que dicho precio ha de ir mejorando a medida que se vayan acoplando en la fábrica los ciclos de producción, especialmente cuando se tengan saturadas de trisódico las aguas madres, ya que ello permitirá establecer el ciclo de cristalización en forma ininterrumpida.

El contar con aguas madres bien saturadas permite ir añadiendo porciones de ellas a cada fabricación, aumentando así el porcentaje de rendimiento en trisódico.

El verdadero cálculo de rendimiento y precio de coste solo puede hallarse *prácticamente* basado en la cantidad de trisódico que se obtenga en las doce operaciones sucesivas, o sea al haber repetido cuatro veces los *tres ciclos* en que se describirá la base fundamental de la fabricación. Al empezar comprobará el fabricante que las primeras producciones han de resultarle de precio algo más elevado, el cual ha de ir viendo rebajado a medi-

da que produzca nuevas partidas, cosa debida a lo que anteriormente hemos expuesto.

Naturalmente, el índice de coste también estará sujeto a *variación,* según a qué precio se consiga adquirir las materias primas. Solo comprando en buenas condiciones, a base de cierta cantidad que favorezca su precio, puede influir mucho en la baja de coste del producto final. La buena disposición de los ciclos de trabajo tiene, así mismo, gran importancia en los precios de coste del fosfato trisódico.

Características de la instalación que deben tenerse muy en cuenta.—En este tipo de fabricación, mientras quien dirija el total proceso no esté bien familiarizado con todas las partes del mismo, casi es seguro que lo crea *algo complicado.* En cambio, al tener hecho un detenido estudio de todas sus fases, no solo ha de comprenderlo bien en su conjunto, sino que le resultará sencillo conducirlo sin dificultades.

Para ello es recomendable se haga un previo estudio, familiarizándose con las siguientes fases del proceso: filtrados, lavado de lonas, carga y descarga de las cubas, cristalización del fosfato trisódico, manejo de las tomas de vapor para calentar y regularlo, etc. Dominado lo expuesto, más las operaciones necesarias para efectuar los *tres ciclos* de fabricación que se reseñarán, el trabajo termina por convertirse en una especie de rutina.

Es de esencial importancia para el buen rendimiento que la instalación se componga de elementos de buena calidad. Principalmente deben ser buenos los filtros de vacío, de ajuste perfecto; el compresor de vacío, debidamente instalado, y buenas las lonas antiácidas filtrantes, como el emplomado de la cuba *neutralizadora* por su parte interior. También se dispondrá de agua abundante para las refrigeraciones y lavados de filtros. Así mismo se deben adquirir motores de marcas reconocidas, preferiblemente *individuales para cada máquina,* con potencia de 2 HP para cada cuba. También puede ser a base de uno solo, que mueva todo el sistema, mediante embarrado adecuado. Lo más recomendable es el sistema *individual.*

Una buena caldera de vapor de agua, alimentada a base de carbón mineral o aún mejor mediante quemador de *fuel-oil,* del tipo que se dirá, con la correspondiente conducción de vapor y grifos en las partes necesarias, que deben disponerse siempre cerca de los filtros, en el depósito de la disolución de sosa, en la cuba *neutralizadora* y en la de *ataque.* También debe hacerse en los depósitos de reserva de *ácido* y *neutro,* procedentes del lavado de los filtros de *ácido* y *neutro.* También se hará en el pozo de recogida de aguas madres.

EQUIPO NECESARIO

Aunque en el plano general se halla el esquema de los elementos que deben formar la instalación, queremos reseñar aquí las características más importantes de algunos de ellos:

Medidas acotadas en el plano.—Como el plano carece de escala, la construcción del equipo debe ajustarse a las medidas indicadas en aquel.

Características de la caldera de vapor.—En España puede ser recomendado uno de los tipos fabricados por *Constructora Field, S. A., calle de Pedro IV, 254, Barcelona.* Capacidad: superficie de calefacción, 10 m^2. Altura, 2,78 m. Diámetro, 1 m. Presión máxima, 7 at. Calefacción a base de carbón.

Características de los filtros al vacío.—Fabricante en España: *Antonio Yscla, calle de Bofarull, 112, Clot (Barcelona).*

Forma rectangular, de madera *taboca*, llamada *antiácida*, producida en Guinea. Tres pulgadas de espesor. Tamaño: 4,30 m de longitud por 3,14 m de ancho y 27 cm de alto. Superficie filtrante, 12 m². Capacidad útil de la cámara, *depósito super*, 3.000 ltr. Capacidad útil de la cámara líquido filtrado, 3.000 ltr. Espacio libre en las dos cámaras, 100 mm, igual a 1.200 ltr. El vacío completo que suele garantizar es de 70 a 75 cm *columna de mercurio*, con espacio completamente cerrado. Suele ofrecer garantía, tanto de funcionamiento como de los materiales empleados. Tenemos la mejor impresión de este fabricante, quien suele encargarse también de colocar la bomba y equipo de vacío adecuado a las necesidades de dicho filtro. Puede considerarse que estos tipos de filtro de *madera antiácida* duran en buen funcionamiento por espacio de muchos años.

Características de las cubas.—El grueso de la madera de las cubas ha de ser de 5 cm, por lo menos. También pueden ser de plancha de hierro de 5 mm, pero en este caso irá emplomada en su interior con planchuela de plomo de 5 mm de grueso, procurando que queden bien soldadas sus uniones. La soldadura de las planchuelas se puede efectuar de dos formas, a saber: con el soldador líquido, como se hace normalmente, empleando como unión estaño al plomo que contenga el 50% de plomo, o simplemente a base de plomo puro en tira, como si fuese una varilla de estaño. Las soldaduras han de ser efectuadas por un soldador experto.

Así mismo pueden emplomarse las *cubas a la gota*, proceso muy laborioso y caro, que es el que más dura si se hace bien. El plomo del emplomado debe estar totalmente exento de antimonio.

Características del hidroextractor.—Diámetro de la cesta rotatoria, 1,5 m. Profundidad de la cesta rotatoria, 50 cm. Velocidad de giro de la cesta rotatoria, 1.000 r/min. Potencia del motor, de 5,5 a 6 HP, trifásico, de 220 V.

Diámetros de las tuberías de plomo para el transporte de líquidos corrosivos.—Lo ideal es que sus diámetros no bajen de 7 cm, aunque podrían servir también de 6. De todas maneras, cuanto mayor sea el diámetro, más seguridad habrá en el buen funcionamiento de estas tuberías.

Tubería general de conducción de vapor y sus tomas.—Deben ser de hierro, con pared mínima de 12 mm, y de 6 a 8 cm de diámetro, según los casos, como mínimo.

Manómetros de presión.—Sirven de tipo corriente, redondos, para vapor. Deben ser capaces de medir entre 7 y 8 at de presión en las tuberías, aunque ha de trabajarse a un máximo entre 4 y 5 at.

Potencia de los motores.—Si se adoptase un solo motor para mover todo el sistema, aquel será de 8 a 9 HP, de corriente alterna, trifásico, de 220 V y 1.500 r/min. Es decir, este es el que se necesitaría para mover todo el sistema de agitación de las tres cubas.

El sistema de poleas de la transmisión de movimiento a las palas en cada cuba se compondrá de dos poleas para cada cuba, o sea una *fija*, transmisora del movimiento de rotación, y otra *loca*, que sirve para cuando se desee parar la agitación en la cuba.

Para medidas, consúltese el plano, donde van *acotadas*, especialmente las que deben tener las poleas y los ejes, así como los engranajes.

Si se desea acoplar motores *individuales a cada cuba*, con su polea *fija* y *loca* y sistema de engranaje propio, estos serán de 2 HP, trifásicos, de 220 V y 1.500 r/min. En cada cuba, a su lado, se fijará el motor mediante soporte de hierro con guías y espárragos. También se montará un cuadro eléctrico para cada motor, con su contador, a base de botón e intercalando un voltímetro y una caja de fusibles, para que, en caso de cortocircuito

o fusión de los plomos, solo quede paralizada momentáneamente una sola cuba, lo que facilita la reparación de la avería sin detener el resto de la instalación.

SIGUEN LOS DETALLES GENERALES RELACIONADOS CON EL UTILLAJE DE LA INSTALACION Y PROCESO QUE HA DE SEGUIRSE

La instalación, como puede verse en el plano general, consta de una cuba de madera *antiácida* de 3.000 ltr de capacidad, provista de agitador con palas de madera resistente a los ácidos, movido por motor y engranajes. En la base lleva un grifo de paso de 15 cm de diámetro, destinado a la descarga del producto. El grifo también es de madera *antiácida.* En el proceso, se llama a esta cuba *ataque del superfosfato.* Seguidamente se halla emplazado un filtro al vacío, con lonas filtrantes especiales, ya que son inatacables a los ácidos, que sirven para filtrar el producto obtenido en la citada cuba de *ataque de superfosfato.* Después se ve otra cuba de iguales dimensiones e idéntico sistema de agitación y vaciado, destinada a «neutralizar el producto filtrado en el filtro de vacío». A esta cuba la llamaremos *de neutralización.*

El producto neutralizado en dicha cuba ha de filtrarse en otro filtro de vacío, de idénticas características que el anterior.

Los citados filtros *al vacío* deben ser del tipo anteriormente reseñado, o sea hecho a base de madera *antiácida,* con cámara de capacidad filtrante de 3.000 ltr cada uno.

Finalmente se halla representada en el plano *otra cuba especial,* con sistema de agitación por palas iguales que las otras, pero con la sola diferencia de que dichas palas deben dar un máximo de 15 a 20 r/min. Esto se consigue mediante cálculo de los engranajes, número de dientes del piñón y de la corona.

Por la parte inferior de la cuba hay un doble fondo, por el cual circulará agua de *refrigeración.* El espacio de las paredes del doble fondo será de 5 cm, por el cual circulará activamente el agua, con entrada por un sitio y salida por otro. A esta cuba se la llama *de cristalización,* en la que se forma el fosfato trisódico *cristalizado,* al quedar pasado el producto neutralizado en la cuba de neutralización, una vez filtrado en el filtro a vacío, e incorporando la disolución de sosa necesaria, tal como se dirá.

El resto de la instalación lo componen: una bomba antiácida, elevadora de líquidos; depósitos colectores de los productos filtrados—el de ataque, en la *cuba de ataque del superfosfato,* y el del filtrado, en la *cuba de neutralización—.* Además, un pozo de unos 10 m^3 de capacidad, construido a base de cemento portland, para la recogida de aguas madres procedentes de la centrifugación y escurrimiento del trisódico.

Las tuberías de conducción de *ácido* y *neutro* filtrados a las cubas respectivas, al igual que las que conducen las aguas del lavado de las lonas de los filtros a dichas cubas de *ataque* y *neutralización,* como también las de conducción de la disolución de *sosa cáustica* y *aguas madres* del pozo hacia la *cristalizadora,* mediante bomba antiácida, deben ser de plomo, de un diámetro de 10 cm, unidas a piezas mediante tuercas. Dicho sistema de unión facilita el desmontaje de las mismas en caso de obstrucciones.

Los trazos con flechas en el plano indican la forma en que deben colocarse dichas tuberías.

Debe instalarse una tubería que, mediante una bomba *antiácida,* suba las aguas madres desde el pozo de recogida a la cuba *cristalizadora.* Puede ha-

cerse dicha instalación sabiendo, como puede verse, la trayectoria que deben recorrer dichas aguas madres desde el pozo a la *cristalizadora*, intercalando la bomba apropiada en la parte superior del pozo, con el conducto aspirador de aquella sumergido en las aguas del citado pozo. Cuando sea necesario elevar las aguas madres, deben calentarse previamente, introduciendo directamente una salida de la conducción de vapor en el seno de las mismas, hasta alcanzar la temperatura deseada. También se dispondrá la correspondiente tubería para conducir el vapor de la caldera. Debe hacerse con tantos ramales como exija la instalación, para ser tomado dicho vapor donde deba emplearse, o sea en las partes vitales, tales como cuba *de ataque*, filtros, cuba *neutralizadora*, depósitos de aguas procedentes del lavado de las lonas de los filtros, depósito de disolución de sosa cáustica y, finalmente, en la parte superior del pozo de las aguas madres.

Todas las tuberías de vapor irán dotadas de grifos con válvulas para abrir y cerrar a voluntad el vapor en la parte de la instalación, en un momento dado, cuando sea necesario.

Advertencia importante. Aun sabiendo que parte de los datos aquí reseñados han sido ya expuestos, no dudamos en repetirlos para demostrar al futuro instalador que procuramos reiterarle la idea del interés que tenemos en que no falte ningún detalle *vital* para conseguir una perfecta instalación.

PROCEDIMIENTO DETALLADO DE LA MARCHA DEL PROCESO DE FABRICACION DEL FOSFATO TRISODICO EN TRES OPERACIONES DISTINTAS BASICAS

Descrita ya, con el mayor cuidado posible, la instalación necesaria, pasamos ahora a detallar la forma en que ha de conducirse el proceso en su totalidad, empezando por establecer las reacciones químicas de las tres fases de dicho proceso.

Reacciones químicas de los procesos

Primera fase (en la cuba *de ataque*):

$$(PO_4)_2Ca_3 + 2SO_4H_2 \longrightarrow 2SO_4Ca + (PO_4H_2)_2Ca$$

fosfato tricálcico — ácido sulf. — sulfato de cal — monofosfato de cal *(ácido)*

Segunda fase (en la cuba *neutralizadora*):

$$(PO_4H_2)_2Ca + CO_3Na_2 \longrightarrow PO_4HNa_2 + PO_4HCa + CO_3H_2$$

monofosfato de cal *(ácido)* — carb. sosa — *(neutro)* — fosfato ácido de cal — ácido carbónico

Tercera fase (en la cuba *cristalizadora*):

$$PO_4HNa_2 + NaOH \longrightarrow PO_4Na_3 12H_2O$$

(neutro) — sosa cáustica — fosf. trisódico (cristalizado)

PRODUCTOS BASICOS PARA LA FABRICACION DE FOSFATO TRISODICO

Los productos *básicos* necesarios para la fabricación de fosfato trisódico son corrientes, de uso general en muchas otras industrias, que pueden adquirirse en todos los mercados, y son los que se indican:

Superfosfato de cal.—El superfosfato de cal que se ha de emplear es el

corriente, cuya riqueza *mínima* en ácido fosfórico soluble oscila entre 16 y 17%. Es decir, se usa el que generalmente se emplea como abono de las tierras para cosechas. En España, el fabricado por Cros, S. A., suele contener la riqueza antes indicada. Naturalmente, esto no quiere decir que el de otras marcas no la contenga.

Acido sulfúrico.—El ácido sulfúrico más indicado contendrá un 72% de riqueza, que oscilará entre 55 y 56° Beaumé de densidad. Debe comprobarse con un densímetro de los generalmente llamados *especiales para ácidos.*

Carbonato sódico anhidro (sosa Solvay en polvo).—El carbonato de sosa anhidro, o sea la sosa Solvay en polvo, debe tener una riqueza del 95%. Es producto bien conocido por el último nombre, pues se emplea mucho en la fabricación de jabones y en otras diferentes ramas de la industria.

Sosa cáustica.—Siempre que sea posible, se empleará sosa cáustica en escamas, de la generalmente usada para la fabricación de jabones. Esta suele tener un 98% de hidróxido sódico, por lo que ha de preferirse a la sosa, que también ofrece el comercio, cristalizada en grandes bloques.

PRIMERA FASE DEL PROCESO DE FABRICACION DEL FOSFATO TRISODICO

En la cuba *de ataque del superfosfato* se ponen:

1.200 Kgr de superfosfato de cal de la graduación indicada.

1.500 ltr de agua caliente a 60 °C.

Se pone en movimiento el agitador, mezclando así el conjunto por espacio de 15 min.

Conseguida la mezcla indicada, y *sin dejar de agitar,* se agregan 144 Kgr de ácido sulfúrico del tipo reseñado.

El ácido se irá incorporando *poco a poco,* en chorro delgado y agitando con las palas el contenido de la cuba *sin parar.*

Terminada la incorporación del ácido, con un termómetro se comprueba la temperatura del contenido de la cuba, que seguramente oscilará entre 60 y 70 °C. Si no llegase a dichos 70°, entonces, introduciendo el extremo de una tubería de caucho conectada a la toma de conducción de vapor de agua, se da paso a este hasta que el producto marque en el termómetro los citados 70° de temperatura.

Al penetrar el vapor de agua en la masa del producto contenido en la cuba, la temperatura irá subiendo lentamente. Se cuidará, *mediante uso del termómetro,* de no sobrepasar la graduación indicada. Generalmente, no suele ser necesario elevarla, ya que la reacción exotérmica producida por la mezcla de las sustancias casi siempre llega a los 70 °C.

Comprobada dicha temperatura, se continuará agitando el todo entre 1 h y 30 min y 2 h, aproximadamente.

Transcurrido dicho tiempo de agitación, puede procederse a vaciar el contenido de la cuba por la válvula inferior de descarga, que lo hará sobre la cámara filtrante superior del filtro a vacío de ácido, que, como ya sabemos, tendrá 3.000 ltr de capacidad. Naturalmente, en dicho filtro a vacío tendremos colocada la correspondiente lona filtrante, que es del tipo *no atacable a los ácidos,* propia para filtros a vacío.

Hecho todo lo expuesto, se pone en marcha el compresor de vacío y se abre la llave de succión que corresponde a este filtro, cuidando de cerrar el grifo de paso que comunica con el filtro de *neutro.* Así se forma el vacío en el filtro de *ácido,* que será de igual capacidad que el anterior. Realizando todas las operaciones en la forma expuesta, y al haber un perfecto ajuste de los componentes del filtro, se producirá un vacío perfecto en la cámara

de filtrado, efectuándose entonces un filtrado del producto de la cámara filtrante.

El filtrado resulta siempre un poco laborioso, debido a la formación de un sedimento de sulfato de cal adherido a la lona, lo que dificulta la operación por obstruir los poros de la misma. Por ello hay que realizar esta operación con extremada paciencia hasta haber conseguido filtrar todo el líquido.

Conviene que el producto se conserve caliente, ya que ello facilita su filtrado. Esto se consigue *calentando* de cuando en cuando el líquido, mientras se filtra, mediante inyección de vapor, en la forma expuesta al principio.

NEUTRALIZACION DEL PRODUCTO LIQUIDO «ACIDO»

Una vez realizado el filtrado, se recogen en la cámara inferior del filtro, o sea la *cámara* de filtrado, 1.275 ltr del producto *ácido* a 13,5° Beaumé de densidad. Este producto ácido, mediante la bomba antiácida, se sube a la cuba *neutralizadora,* que, como ya hemos indicado, es de 3.000 ltr de capacidad, de plancha de hierro de doble pared, con separación de 5 cm para cuando sea necesario hacer circular por dicho hueco vapor de agua, a fin de conducir a la temperatura que interese tenga el producto contenido por ella. No debemos olvidar que dicha cuba estará revestida totalmente en su interior con planchuela de plomo.

Después de haber colocado el líquido *ácido* en el interior de la cuba, se pone en marcha el agitador y se le añaden poco a poco, o sea en pequeñas porciones, *sin detener el agitado,* 201 Kgr de sosa Solvay en polvo. Antes de empezar la incorporación de dicho carbonato sódico anhidro se abrirá el paso del vapor de agua, a fin de que este circule por el espacio entre paredes de dicha cuba, procurando mantener así con él la masa a 60 °C de temperatura, para lo cual se comprobará de cuando en cuando con un buen termómetro.

Al terminar de incorporar los 201 Kgr de sosa Solvay en polvo se anota el tiempo, continuando entonces agitando todo el contenido de la cuba por espacio de 1 h exactamente. Durante dicha hora de agitado debe mantenerse el contenido de la cuba a los 60 °C de temperatura, como se deja indicado.

DESCARGA DEL PRODUCTO DE LA CUBA

Después de haber transcurrido 1 h de agitación, tal como se deja expuesto, se descarga el producto de la cuba, ahora *ya neutralizado,* a la cámara superior de filtrado del filtro a vacío de *neutro.* En este se tendrá puesta la lona.

Entonces se filtrará en caliente, cuya temperatura debe mantenerse entre 70 y 80 °C, ya que así se facilita el filtrado. Se inyectará algo de vapor de cuando en cuando, si ello fuese necesario.

Después de haber filtrado todo, se habrán obtenido unos 990 ltr de *producto neto,* de 22,5° Beaumé de densidad. Este producto se pasa seguidamente, mediante la bomba *antiácida,* a la cuba *cristalizadora,* formada por plancha de hierro de 5 mm de grueso y 3.000 ltr de capacidad. También dicha cuba tiene doble fondo de 5 cm *de separación,* por donde ha de circular el agua para refrigerar el producto, provocando así el proceso de la cristalización del trisódico al quedar este formado.

Como hemos dicho, pasado todo el líquido *neutro* a la cuba *cristalizadora* después de haberlo filtrado en estado caliente, se mantendrá todo él a

temperatura de 50 °C, como mínimo, mediante inyecciones de vapor de agua, si ello fuere necesario.

INCORPORACION DE LA SOSA CAUSTICA

Luego se ponen en marcha las palas de agitación *de madera antiácida*, a velocidad que ha de mantenerse entre 15 y 20 r/min, y al propio tiempo, pero *muy despacio*, se irán incorporando *en pequeñas porciones*, sin dejar de agitar, 330 Kgr de disolución de sosa cáustica a 40° Beaumé de densidad, que debe tenerse previamente preparada en un depósito de hierro *exento de óxido*, calentada a 40 °C.

Una vez se hayan incorporado los 330 Kgr de la disolución de sosa cáustica, tal como se deja expuesto, se pone en marcha el agua de *refrigeración*, que debe circular con rapidez entre las dobles paredes de la caldera.

Agitando por una parte y enfriando con el *agua de refrigeración*, que circulará en abundancia por las dobles paredes de la caldera, el producto irá cristalizando, formándose agujas finas de fosfato trisódico.

Cuando toda la parte líquida quede cristalizada y se halle en estado frío, se descarga el contenido de la caldera, mediante la correspondiente válvula, haciéndolo directamente a la hidroextractora centrífuga, donde se centrifuga.

También se puede, si así se deseara hacer, poner el producto en una caja en forma de cubo de 1 m de lado o arista. Esta caja suele estar completamente agujereada con taladros de 1 mm de diámetro, convirtiéndola así en una especie de *escurridera*, destinada a escurrir las aguas madres que acompañan al trisódico cristalizado. Suele ser de plancha de hierro, minado, apto para ser envasado en sacos, y un *sobrante* de 990 ltr de aguas madres, de escurrimiento y centrifugación, que habrán ido a parar al pozo

Las anteriores aguas madres, o sean los 990 ltr, marcarán una densidad abierta por la parte superior, por donde se introduce el trisódico. Se dota de un desagüe inferior y colector de cemento que, mediante una tubería de uralita o gres, se hace pasar hasta el pozo de recuperación de las aguas madres. Desde luego, lo más recomendable es que el producto pase directamente a la hidroextractora.

Después de escurrido el producto de la caja (si es que se hace uso de ella), mediante una cara de la misma, que es movible *de abajo para arriba*, por lo que puede actuar como puerta, se saca el trisódico, mediante una pala, pasándolo al compartimiento de la centrífuga, que se mantendrá en marcha, donde se le da al producto el grado de sequedad que debe tener.

Como puede verse en el plano, al descargar la *cristalizadora* el producto va a parar directamente al hidroextractor centrífugo. Esto es lo que en realidad debe hacerse. Cuando por cualquier causa no interese, entonces puede hacerse uso de la citada *caja escurridora*.

RENDIMIENTO DE PRODUCTOS OBTENIDOS

Después de efectuada la descarga del trisódico cristalizado y de haberlo centrifugado, seguramente se obtendrán 500 Kgr de producto totalmente terminado, apto para ser envasado en sacos, y un *sobrante* de 990 ltr de aguas madres, de escurrimiento y centrifugación, que habrán ido a parar al pozo de recuperación.

Las anteriores aguas madres, o sean los 990 ltr, marcarán una densidad de unos 15° Beaumé, y contienen trisódico y sosa en *disolución*, por lo que han de aprovecharse en futuras operaciones.

Advertencia importante.—Como la obtención del fosfato trisódico en forma de finos cristales bien formados lo valora mucho a la vista del comprador, y siendo, como es, la fase de *cristalización* una de las más delicadas, vamos a extendernos en dar el máximo de datos, que la práctica de experimentación nos ha ido enseñando, que facilitan conseguir un producto que reúna las mejores cualidades.

Los técnicos que han trabajado mucho con procesos de cristalización conocen muy bien que si una misma operación o fase se hace de una u otra forma, el resultado de los efectos químicos que debe tener el producto pueden ser iguales, pero no así el de los *físicos*. Así, p. ej., un fosfato trisódico que, por haber fallado en alguna fase al seguir el proceso de su cristalización, resulta en forma de masa dura o en estado de polvo más o menos fino. Si en la formación del producto se han cumplido las bases de su obtención, en ambos casos se comportará en su uso casi como si estuviese bien cristalizado. En cambio, ante el comprador bajará mucho de valor, en relación a un trisódico finamente cristalizado.

Por tanto, vamos a describir el proceso de *cristalización*, a fin de que se siga este con la mayor atención.

PROCESO DE CRISTALIZACION DEL FOSFATO TRISODICO

Al sacar el producto *neutro* formado en la cuba *neutralizadora* por su válvula, se procederá a su filtrado, como hemos dicho, mediante el filtro a vacío de *neutro*. Pero hay que hacerlo estando el líquido a una temperatura que puede oscilar entre 70 y 80 °C, para ajustar la cual se inyecta chorro de vapor directamente, introduciéndolo en el seno del líquido en la cámara superior del filtro, o sea *cámara filtrante*, hasta que se pueda registrar y mantener entre 70 y 80°. Entonces es cuando se procede a filtrar.

El líquido *neutro* pasará a la *cámara inferior* (cámara de filtrado) del filtro.

Cuando haya filtrado todo, se volverá a medir la temperatura de dicho líquido *neutro*, pues para poder pasarlo, elevándolo con la bomba antiácida, a la cuba *cristalizadora* es necesario que dicho líquido se halle exactamente a 51 °C de temperatura. Se cuidará mucho de que no pase de dicha graduación. Si estuviese a *menos*, se elevará con vapor directo. Si *sobrepasase*, se dejará enfriar, bien por sí solo o introduciéndole unos trozos de hielo, pero en cantidad *exacta*, en el depósito de cemento *colector*. Es decir, solamente se ha de subir el líquido neutro a la *cristalizadora* cuando se halle entre los 50 y los 51 °C, pero en modo alguno cuando esta pase de la última graduación.

Antes de hacer subir el líquido *neutro* se habrá puesto la disolución de sosa de 40° Beaumé, en la cantidad indicada, o bien dicha disolución de sosa y aguas madres, tal como se indicará durante la descripción de la *segunda fase de fabricación*, que aún está por exponer, pero cuidando de que su temperatura esté exactamente a 40 °C. El calentamiento de las disoluciones puede hacerse con vapor directo, con el que se puede graduar estas con facilidad y en forma exacta, que en este caso será de 40 °C, tanto en el depósito de la sosa cáustica como en las aguas madres del pozo colector, en el caso que especialmente se indique durante la segunda fase de fabricación.

El calentamiento se realiza, como ya hemos indicado, introduciendo el extremo de un tubo de goma en una conducción de vapor, pues no debe ser

nunca de hierro o metal, en el seno del líquido a calentar. Entonces se abre la válvula de salida del vapor, controlando después con termómetro el grado de temperatura que haya de conseguirse en cada caso.

Las comprobaciones de temperaturas se deben hacer siempre con termómetros industriales corrientes, poniéndolos en contacto directo con los líquidos.

Una vez incorporada la solución de sosa a 40 °C en la *cristalizadora*, se pone en movimiento el agitador de palas de la cuba. Seguidamente se pone en marcha la entrada de agua de refrigeración, que debe penetrar en abundancia y ritmo acelerado. Entonces, mediante la bomba, se añade el *neutro filtrado* a la temperatura, como hemos indicado, entre 50 y 51 °C. El chorro de caída del *neutro* en la cuba será *normal* y *uniforme*. Se sigue agitando después de toda la mezcla expresada, pero siempre estando el agua de refrigeración en marcha hasta la total cristalización del producto. Se observa por la parte superior e interior de la cuba a *simple vista*, con ayuda de una lámpara eléctrica, pues con un poco de práctica el operario irá adquiriendo la seguridad de cuándo el proceso va terminando. Es decir, cuando el contenido de la cuba llega a estar completamente frío, el trisódico que tenía que cristalizar ya está a punto para la descarga a la centrífuga, la cual se pondrá en marcha en el momento de efectuar dicha descarga, lo que se hace directamente desde la cuba, tal como puede apreciarse en el gráfico.

Esta centrífuga debe tener una caja giratoria de unos 1.000 a 1.200 ltr de capacidad, a fin de poder trabajar según las cantidades de productos expresados en las fases de esta fabricación, pues, como se ve, la cantidad de trisódico que se obtiene en cada *elaboración* oscila entre 500 y 750 Kgr de producto cristalizado y de 990 a 1.500 ltr de aguas madres.

El proceso de cristalización que dejamos expuesto es el que debe seguirse al pie de la letra, por ser con el que se consigue una perfecta cristalización del fosfato trisódico fabricado.

SEGUNDA FASE DE FABRICACION

Ahora se efectúan las operaciones de lavado de los productos que nos han quedado en las lonas de los filtros de *ácido* y *neutro*, tal como vamos a indicar.

En el filtro de *ácido* se ponen en la *cámara superior encima de la lona* 1.500 ltr de agua previamente calentada a 80 °C, a base de chorro de vapor. Se filtra toda esta agua y se obtienen unos 1.575 ltr de *disolución ácida* a 6° Beaumé, que se elevan mediante bomba al depósito o cuba de ataque. Hecho esto, se ponen en dicha cuba 1.200 Kgr de superfosfato de cal y 144 Kgr de ácido sulfúrico de las características indicadas.

Cargada así la cuba, se procede en todo lo demás como hemos descrito para la primera operación, o sea el *proceso de ataque*. Así podemos considerar en marcha la segunda operación de la fase final.

Mientras tanto, se prepara el filtro a vacío de *ácido*, o sea se coloca la nueva lona limpia. Puede servir, *una vez bien limpia*, la utilizada en el filtrado de la primera operación; es decir, después de sacar el residuo de sulfato de cal, que puede ser aprovechado como *abono*, o bien poniendo una *sin usar* de la reserva.

Cuando el producto de la cuba de *ataque* se tenga terminado, se descarga en el filtro. Una vez filtrado, se obtendrán unos 1.260 ltr de producto ácido a unos 17° Beaumé, que se pasan con la bomba a la cuba de *neutralización;* pero mientras se filtra dicho líquido *ácido*, para ganar tiempo, se

lava el filtro de *neutro* con 1.500 ltr de agua caliente, o sea a 80 °C, de igual forma a como dejamos indicado para el lavado del filtro de *ácido.*

Después se filtra dicha agua, obteniendo así unos 1.500 ltr de líquido *neutro,* con una densidad que podrá oscilar entre 8 y 10° Beaumé. Dicho líquido *neutro* se pasa al depósito a ello destinado, para ser utilizado en la *tercera operación.*

El líquido *ácido* que se ha puesto en el filtro de *ácido,* una vez filtrado, se pasa a la cuba *de neutralización* y se le añaden 201 Kgr de carbonato de sosa, o sea sosa Solvay en polvo, de 95% de riqueza, procediendo después en todo de igual manera a como indicamos en la *primera operación* de la cuba *neutralizadora.* Así tendremos *en marcha* la *segunda operación* en su fase de *neutralización.*

Cuando se haya terminado de preparar el anterior producto, después de 1 h de agitación, se descarga sobre el filtro a vacío del *neutro,* preparado de antemano. Entonces se filtra, obteniendo unos 1.560 ltr de *neutro* que tendrá una densidad de 21° Beaumé. Se calienta después a 50 °C, pasándolo a dicha temperatura a la *cristalizadora,* añadiéndole entonces 990 ltr de aguas madres, procedentes del pozo de reserva, previamente calentadas a 40 °C, elevándolas mediante bomba *antiácida.* Por último, se incorporan 120 Kgr de disolución de sosa cáustica previamente preparada a 40° Beaumé, pero cuya temperatura debe ser de 40 °C.

Después se procede en todo como se indica en la *primera operación* de la fase de *cristalización* del fosfato de trisódico.

Luego del escurrimiento y centrifugación del producto obtendremos unos 800 Kgr de fosfato trisódico apto para envasar en sacos, y también un sobrante de unos 1.500 ltr de aguas madres, de una densidad de unos 5° Beaumé, que volverán a parar al pozo.

Con lo anteriormente expuesto se habrá terminado todo el proceso de la *segunda fase* de fabricación.

TERCERA Y ULTIMA FASE DE FABRICACION

Se lava, como anteriormente se indicó en la *segunda fase* de fabricación, el filtro de *ácido* y se pasa el *ácido* obtenido (1.500 ltr a 6° Beaumé) a la cuba de *ataque.* Se añaden entonces 1.200 Kgr de superfosfato de cal y 144 Kgr de ácido sulfúrico del tipo indicado. En lo demás se procederá a realizar todas las operaciones tal como se indica en las dos fases anteriores de fabricación en el proceso de *ataque.* Procúrese no olvidar la lona limpia del filtro.

Al quedar terminado el producto se filtra, obteniéndose así 1.275 ltr de producto líquido *ácido,* con una densidad de 13,5° Beaumé. Dicho líquido se traslada a la cuba *neutralizadora,* donde se le añaden 201 Kgr de sosa Solvay en polvo y 500 ltr de agua de lavado del filtro *neutro* procedentes de la primera operación, que hemos reservado en su depósito. Después se procede en todo igual, como hemos indicado en las dos fases de fabricación anteriores en el proceso de *neutralización.* Ahora, mientras se va agitando durante 1 h el producto en la cuba *neutralizadora,* se lava el filtro de *neutro,* que aún contiene residuos en su lona, procedentes de la segunda fase de fabricación.

Después de dicho lavado y filtrado, tal como se ha indicado anteriormente, se obtendrán unos 1.500 ltr de *neutro,* con densidad que oscilará entre 8 y 10° Beaumé. Dicho líquido se pasa a un depósito, para utilizarlo *en sucesivas fabricaciones,* por incorporación, en la misma forma que se

deja indicado en la *tercera fase* de fabricación, a la cuba neutralizadora en la misma proporción de 500 ltr cada vez.

Una vez haya sido lavado el residuo de la lona filtrante, que es fosfato ácido de cal, aprovechable como abono fertilizante, se saca la lona; se limpia esta, colocándola en el filtro de *neutro* a fin de tenerlo a punto de filtrar el contenido de la cuba *neutralizadora*.

Cuando el producto de dicha cuba esté a punto, después de *1 h* de agitación, se descarga y se filtra en el filtro de *neutro*. Así obtendremos unos 1.490 ltr de *neutro* a 22° Beaumé de densidad, que se pasan mediante bomba antiácida a la *cristalizadora*. Entonces se incorporan 330 Kgr de disolución de sosa cáustica, de 40° Beaumé de densidad y a 40 °C de temperatura.

PRODUCTO RESULTANTE

Procediendo en toda esta frase de *cristalización* tal como hemos indicado, obtendremos, después del escurrido y centrifugado, entre 560 y 600 Kgr de fosfato trisódico terminado para su envase y 980 ltr de aguas madres que irán al pozo, para aprovecharlas en futuras fabricaciones, tal como quedó indicado en la segunda fase de fabricación, en el proceso de *cristalización* en la cuba *cristalizadora*.

INSTRUCCIONES FINALES SOBRE ESTE PROCESO

Después de esta tercera fase de fabricación, se debe volver a empezar el ciclo de producción, siguiendo exactamente las instrucciones que se indican en la primera fase.

Al finalizar la tercera fase de fabricación se debe lavar el filtro de *ácido con 1.500 ltr de agua caliente a 80 °C, y al empezar de nuevo el ciclo por* la *primera operación* se pone esta agua *de lavado* en la cuba *de ataque*, en vez de agua sola. Todo lo demás se efectúa igual que se indica en el primer caso, o sea la fase de *ataque* en la *primera fase de fabricación*.

Después de haber realizado toda la primera fase, tal como se deja indicado en la misma, se procederá exactamente como se señala en la segunda fase, continuando las demás operaciones de la tercera fase y siguiendo así el ciclo otra vez, *empezando por la primera fase* y cuidando de no omitir ninguno de los datos expuestos con el sincero deseo de que no haya dudas o dificultades en su interpretación al llevar a la práctica industrial este moderno y magnífico procedimiento.

SILICATO SODICO (SiO_3Na_2)
EN DISOLUCIONES ALCALINA Y NEUTRA

ESPECIALMENTE PARA LA INDUSTRIA JABONERA Y OTRAS

Desde luego, para casi nadie es desconocida la importancia que tiene en la industria el silicato sódico, por lo que no es necesario hablar aquí de ello.

Con el procedimiento que vamos a describir se obtiene un producto de las siguientes características, que puede presentarse en el mercado en forma de polvo cristalino color claro, o en soluciones siruposas más o menos den-

FABRICACIÓN DE SILICATO SÓDICO ($Na_2.SiO_3.$) EN MEDIANA ESCALA

(1) Molino de martillos. Motor: 8 H.P. y 1.500 rev. por minuto
Capacidad de trabajo: 80 Kgs./hora

(2) Mezcladora

(3) Secador a base de carbón

(4) Horno de crisol basculante. Calefacción a base de quemador "FLAMEX". Capacidad del horno: 250 Kgs
Temperatura máxima: 1600° Centígrados

(5) Vagoneta de hierro. Capacidad: 150 Lts.

(6) Tubería de agua caliente

(7) Molino de bolas. Motor: 8 H.P. y 1.500 rev. por minuto

(8) Molino de bolas antiácidas

(9) Barriles y envasado del Silicato Sódico en polvo.

(10) Caldera de disolución. Plancha de hierro de 5 ‰. Serpentín de calefacción a vapor. Descarga por contrapeso y grifo de vaciado. Agitador de madera antiácida. Motor: 3 H.P. a 1.500 rev. por minuto
Capacidad de la Caldera: 1.900 Litros

(11) Paso de la Disolución, abriendo el grifo lateral de la caldera y poniendo en marcha la Bomba de Pistón del Filtro-Prensa

(12) Bomba de pistón antiácida

(13) Filtro prensa

(14) Depósito de recogida del Silicato filtrado.
Material: Cemento. Capacidad: 1.570 Litros.

(15) Bomba centrífuga, antiácida

(16) Depósito del envasado. Capacidad: 5.300 Litros.

(17) Caldera de vapor "FIELD". Presión máx. 8 atmósferas
Superficie de calefacción: 10 m²

150 cms.
300 cms.
Agua
200 cms.
120 cms.
170 cms.
Vapor
60 revoluciones por minuto
Salida de vapor
Motor: 3 H.P. a 1.500 rev. por minuto
180 cms.
220 cms.
200 cms.
100 cms.

Escala 1:50

sas, según el grado de disolución que se desee. Generalmente, se preparan disoluciones de unos 38° Beaumé de densidad. Se disuelven fácilmente en medio acuoso a unos 40 °C de temperatura.

MATERIAS PRIMAS NECESARIAS

Se empleará cuarzo molturado, procurando que los granos de arena sean algo inferiores a 2 mm de diámetro. Es decir, cuanto más finamente pueda molturarse el cuarzo, menor tiempo ha de emplearse para fundirlo en el horno crisol. Es necesario que el cuarzo no contenga hierro en ninguna de sus formas y que sea lo más cristalino y puro posible. Desde luego, conviene que no arrastre con él arcillas, tierras u otras sustancias extrañas. Seleccionándolo en la cantera se ahorra mucho trabajo. Como es lógico, de su calidad y limpieza dependerá mucho el grado de transparencia vítrea que tenga después el silicato obtenido, y para ello vale el cuarzo de cantera y también el polvo de sílice, que suele suministrar la industria con bastante garantía de no contener sustancias ferrosas u otras que puedan disminuir la transparencia del producto final obtenido. El cuarzo, como las demás materias, antes de introducirlo en el horno, se secará bien en el aparato secador. Será conveniente hacer análisis de cuando en cuando para ver si contiene hierro o no.

Se empleará así mismo sulfato sódico anhidro *poroso*, de fórmula Na_2SO_4, que suele suministrar la industria en grandes cantidades en forma de polvo blanco, de aspecto poroso. Su pureza debe oscilar entre 95 y 98%. También debe emplearse en estado de polvo fino.

También es necesario carbón vegetal de madera de encina o de tilo, molido a máxima finura, y ha de ser empleado en estado muy seco. Si no pudiera encontrarse así, experiméntese con otro carbón de madera *muy dura* y que al ser quemado en el horno no deje residuos en exceso.

Si cualquiera de las materias citadas estuviese húmeda, se secará antes de su empleo para la fórmula.

DATOS TECNICOS SOBRE LA INSTALACION

Aunque en los planos se han reflejado los datos conducentes a conocer las características que debe reunir cada aparato, aun sabiendo que lo repetiremos en algunos casos, vamos a detallarlos a continuación.

CARACTERISTICAS DEL HORNO DE FUSION

Es un horno de crisol basculante. Capacidad de carga, igual a 250 Kgr o más si interesara mayor producción. Su interior es de gres recubierto de un barniz especial protector inatacable a los ácidos y resistente hasta los 2.000 °C. Temperatura máxima del horno, 1.600 °C. Se calienta a base de quemador Flamex, con ventilador y alimentador, empleando *fuel-oil*. Constructor de dicho horno en España: *Morera de la Poza, ingeniero, calle del Rosellón, 188, 1.º, D, Barcelona.* El constructor de quemadores de *fuel-oil* en España es *P. Serra y J. Rami, calle del Conde de Güell, 20, Barcelona.* Creemos que esta casa puede encargarse de instalar el quemador apropiado a las exigencias del horno. Las características principales de dicho quemador son: velocidad del rotativo, 7.000 r/min. Diámetro de la copa rotativa (ventilador), entre 50 y 60 cm. Presión del aire del ventilador, 120 mm. Correa a motor, de 1,5 HP.

APARATO SECADOR DE ARENA

Carga, igual a 250 Kgr o más si interesase. Debe secar el producto íntegramente en 1 h, sobre poco más o menos. Calefacción eléctrica o a base de carbón mineral. Es un secador rotativo, accionado a motor y engranajes.

MEZCLADORA

Capacidad, igual a 200 Kgr. Dará 60 vueltas/min. Motor, de 4 HP. Longitud, 2 m. Diámetro, igual a 1,25 m. Constructor en España: *Talleres Termotécnicos del Llobregat, calle del Capitán Hernando Prats, 48, Hospitalet (Barcelona).*

MOLINO DE MARTILLOS PARA MOLTURAR CUARZO

Sirve cualquier tipo o módulo, de marca bien acreditada. Solo es necesario que dé un rendimiento mínimo de 80 Kgr/h de arena de cuarzo con espesor no superior a 2 mm de diámetro.

MOLINO DE BOLAS

Este ha de tener en su interior bolas de material antiácido. Su capacidad de trabajo puede oscilar de 200 a 300 Kgr/h o más si interesase. Para una producción menor es suficiente un motor acoplado de 8 HP. Las vagonetas serán de hierro, con capacidad de 200 ltr; algunas de ellas se moverán sobre raíles, y otras libremente.

CALDERA DE VAPOR

Puede ser de la marca Field. Presión máxima de vapor, igual a 10 at. Superficie de calefacción, igual a 10 m^2. Alimentada con carbón. Fabricante en España: *Constructora Field, S. A., calle de Pedro IV, 254, Barcelona.*

CALDERA DE DISOLUCION

Material, plancha de hierro de 5 mm. Capacidad, igual a 1.900 ltr. Serpentín de hierro, de calefacción a vapor. Agitador mecánico, con motor de 3 HP. Corriente alterna, trifásica, de 220 V, a 1.500 r/min. Vaciado por contrapeso.

BOMBA DE PISTON

Presión máxima, igual a 15 at. Motor de la bomba, de 4 HP. Paso de tuberías, 45 mm. Diámetro de poleas (fija y loca), igual a 32 cm. Carrera del pistón, 185 mm. Diámetro del pistón, 90 mm. Vueltas del pistón, 60 por minuto. Vueltas de las poleas, 450 por minuto. Constructor en España: *Pizzala y Crory, S. A., calle de Lauria, 20 y 22, Barcelona.*

FILTRO-PRENSA

Longitud, igual a 2,50 m. Estará provisto de 12 placas filtrantes de *madera antiácida.* Medidas aproximadas de las placas filtrantes, 80 por 100 cm. Lonas resistentes de material plástico fibroso especial. Constructor: *Antonio Yscla, calle de Bofarull, 112, Barcelona.*

COMPRESOR DE AIRE

Constará de un recipiente horizontal. Válvula de seguridad graduable. Manómetro, disparo automático, válvulas de retención, etc. Motor de 7 HP. Rendimiento, 60.000 ltr/h. Presión, igual a 10 at. Revoluciones del motor, 500 por minuto. Cabida del recipiente, 300 ltr. Constructor: *Pizzala y Crory, S. A., calle de Lauria, 20 y 22, Barcelona.*

DEPOSITO DE RECOGIDA DE DISOLUCIONES FILTRADAS

Capacidad, igual a 1.570 ltr. Material de cemento armado.

DEPOSITO PARA EL ENVASADO DE DISOLUCIONES FILTRANTES

Capacidad, igual a 5.300 ltr. Material de cemento armado.

Advertencia importante. Aumentando a la instalación expuesta una caldera de concentración, y cambiando algunos productos que componen la respectiva fórmula, puede también fabricarse metasilicato sódico (vidrio soluble), de fórmula Na_2OSiO_2. Es decir, con un pequeño gasto más, siguiendo un proceso análogo, que podemos suministrar mediante pedido, podrían obtenerse ambos productos en la misma fábrica. Para ello, montando también la citada caldera de concentración, con destino a la producción de silicato solamente, bastaría para efectuar el filtrado de la disolución del repetido silicato sódico empalmar la tubería que une la bomba de pistón del filtro en el grifo lateral de descarga del depósito de disolución, lo cual resulta una operación sencilla y de poco coste.

CAPACIDAD DE PRODUCCION DEL EQUIPO

La capacidad del equipo indicado en este procedimiento puede casi duplicarse con solo instalar dos hornos de crisol, en vez de uno. Es decir, conociendo la producción por hora de cada aparato, es fácil proceder a la instalación aumentando el rendimiento del equipo, según convenga en cada caso.

MANERA DE PROCEDER PARA CONDUCIR EL PROCESO DE FABRICACION

Primera fase.—Se empieza secando todos los productos, si ello fuere necesario, en el aparato secador, a fin de que queden completamente anhidros, o sea sin humedad alguna.

Como es natural, estarán transformados en estado de polvo lo más fino que sea posible, con lo cual se facilita mucho su fusión en el horno-cristal.

Segunda fase.—En la mezcladora se ponen los siguientes productos que componen la fórmula:

Polvo de cuarzo fino, exento de hierro	100 Kgr.
Sulfato sódico anhidro *poroso*, previamente pulverizado lo más finamente posible	70 Kgr.
Carbón vegetal (será de madera de encina o de tilo) finamente pulverizado y seco	4 Kgr.

Se pone en movimiento la mezcladora hasta que el todo quede perfec-

tamente mezclado. Suelen bastar unos minutos. Conseguido esto, queda el producto a disposición para pasarlo al horno de fusión.

Fusión de la mezcla en el horno-crisol.—Se efectúa la fusión de los productos en virtud de la siguiente reacción:

$$2SiO_2 + 2Na_2SO_4 + C \longrightarrow 2Na_2SiO_3 + CO_2 + 2SO_2$$

Tercera fase.—El contenido de la mezcladora se pasa manualmente al horno-crisol.

Cuarta fase.—Ya cargado el horno-crisol, se pone en marcha el quemador, alimentado a base de *fuel-oil,* conduciendo la temperatura hasta que marque entre 1.400 y 1.500 °C. Cuando se acerque a la última, todo el producto estará fundido. Es decir, la fusión podrá efectuarse en unas 2 h, aproximadamente. Desde luego, no se puede fijar tiempo. Se procurará dotar al horno de un termómetro o pirómetro adecuado para conocer en todo momento el grado de temperatura mantenido en el producto a fundir.

Mientras se realiza la fusión del producto ha de formarse abundante espuma, debida al anhídrido carbónico desprendido en la reacción. Esto no tiene importancia, aunque debe vigilarse para evitar un posible desbordamiento.

Quinta fase.—Conseguida la fusión del producto, se hace girar el volante del horno en el dispositivo para descarga, en forma basculante, e inclinando este por su eje de sujeción, se descarga «poco a poco y con cuidado» casi todo el producto fundido dentro de una vagoneta de hierro montada sobre raíles, en la que se habrán puesto previamente unos 60 ltr de agua corriente, a temperatura normal. Al caer la masa fundida dentro del agua, se produce la solidificación rápida de la misma (fenómeno que favorece mucho la operación de quebrantarla).

Sexta fase.—Ya fría la masa en la vagoneta, se saca aquella, dejando toda el agua. Entonces, sobre un envase limpio, de sustancia dura (pero no de hierro), se machacan los bloques *a grosso modo* con un mazo de madera dura, dotado de mango adecuado.

Séptima fase.—El producto, machacado en trozos lo más pequeños que sea posible, se pasa al molino de bolas, en el que se ponen también 45 ltr de agua corriente, previamente calentada a unos 40 °C, como máximo.

Cargado así el molino, se inicia la molturación, que ha de realizarse durante 1 h, aproximadamente.

Octava fase.—El producto molturado juntamente con el agua, que ha de aproximarse a unos 209 Kgr, se habrá transformado en estado *semiviscoso,* que, sacado del molino y dejándolo en reposo durante un día, se convierte en un sólido «fácil de pulverizar». Después se quebranta golpeándolo con un mazo de madera *dura en una caja,* procurando que no se formen astillas y que no se adhieran sustancias extrañas al producto machacado. La caja debe ser de madera. No vale de hierro.

De no hacer la molienda húmeda en la forma expuesta, resultaría después muy difícil de molturar y disolver el producto.

Novena fase.—El producto, de aspecto vítreo después de haberlo mantenido en reposo durante un día y machacado un poco, tal como dejamos in-

dicado, se pasa al molino de martillos, donde se moltura hasta que pase el polvo por tamiz del núm. 100.

Décima fase.—Hecho lo anteriormente expuesto, se habrán obtenido unos 606 Kgr de *silicato sódico en polvo,* de aspecto cristalino, terminado para su uso y venta.

Advertencias importantes. 1.ª Por lo expuesto, es fácil comprender que la fabricación del silicato sódico no presenta dificultades. De todas maneras, se debe vigilar mucho para que la temperatura en el horno no sobrepase los grados que exija la fusión. Para ello conviene disponer en el horno-crisol de un termómetro o pirómetro con escala hasta 2.000 °C.

2.ª Conseguida la fusión de cada carga se debe apagar el quemador, cerrando la llave de alimentación del *fuel-oil.* Seguidamente de haber descargado la masa fundida, se vuelve a cargar con nuevos productos, según fórmula, continuando así el ciclo de trabajo, que supone el ahorro de las calorías que exigiría la iniciación del nuevo calentamiento de las paredes del citado horno.

3.ª Si la masa de silicato sódico en polvo resultase con ligero color verdoso, ello se debe a que la arena empleada contenía óxido ferroso. Si, por el contrario, su color fuese gris, es a causa de que en el cuarzo usado había óxido férrico. Por tanto, cuanto menor cantidad de hierro contenga la arena de cuarzo, más claro y vítreo resultará el producto terminado.

PREPARACION DE LAS DISOLUCIONES DE SILICATO SODICO

Con el silicato en estado de polvo se suelen preparar dos clases de disoluciones acuosas, a saber: silicato sódico neutro, de 38° Beaumé, y silicato sódico alcalino, de 40° Beaumé.

DISOLUCION DE SILICATO SODICO NEUTRO DE 38° BEAUME

En la caldera de disolución se ponen 305 ltr de agua corriente. Luego se abre el grifo o válvula de entrada de vapor al serpentín de calefacción. Se inicia su calentamiento hasta alcanzar los 40 °C de temperatura. Comprobada esta, se pone en marcha el motor que mueve el sistema de agitación. Entonces, sin dejar de agitar, se irán incorporando al agua caliente (procurando que no baje la indicada temperatura de 40°) 206 Kgr de silicato sódico en polvo, pero se *efectuará lentamente y en pequeñas porciones.*

Al terminar de incorporar el producto, se seguirá agitando y manteniendo el contenido de la caldera exactamente a 40 °C de temperatura hasta que hayan transcurrido de 2 a 3 h. Es decir, seguramente se conseguirá la disolución después de 2 h y 30 min a 3 h, a contar desde el momento en que se inició la incorporación del silicato. Lo normal es hacer la incorporación de los 206 Kgr de polvo en 1 h, ya que ha de hacerse en pequeñas porciones, a fin de que se vaya disolviendo sin que se formen masas semisólidas. Después se continúa agitando, sin que bajen los 40° de temperatura, otras 2 h, con lo que se necesitan unas 3 h para esta operación.

Se habrán obtenido unos 506 ltr de disolución de silicato sódico *neutro* a 38° Beaumé de densidad, la cual, desde el mismo depósito de disolución, abriendo el grifo lateral y poniendo en marcha la bomba de pistón del filtro-prensa, se filtra, yendo a parar el producto al depósito de recogida

de la disolución. De aquí, mediante la bomba centrífuga antiácida, se elevará al depósito correspondiente para su envasado en las respectivas bombonas.

DISOLUCION DE SILICATO SODICO ALCALINO DE 40° BEAUME

En la caldera de disoluciones se ponen 309 ltr de agua corriente. Luego se abre el grifo o válvula de entrada de vapor al serpentín de calefacción, calentándola hasta alcanzar los 40 °C de temperatura. Comprobada esta, se pone en marcha el motor que mueve el sistema de agitación.

Hecho lo expuesto, sin dejar de agitar, se incorporan 58 Kgr de sosa cáustica en escamas, haciéndolo en pequeñas porciones y *poco a poco,* a fin de facilitar su disolución. El dato recomendado de que ha de incorporarse *poco a poco* debe tenerse muy en cuenta.

Cuando la sosa esté disuelta, se incorporarán *también poco a poco* y en pequeñas porciones, sin dejar de agitar y mantener todo el contenido de la caldera a temperatura constante, que no baje de 40 °C, 206 Kgr de silicato en polvo.

Se seguirá agitando, invirtiendo en toda la operación unas 4 h, aproximadamente. Cuando se vea que la disolución es completa, se deja enfriar el producto hasta que alcance la temperatura normal, pero durante todo este tiempo no debe dejarse de agitar toda la masa. Finalmente, se procede al filtrado de la disolución en el filtro-prensa, recogiéndola en el depósito de recogida de filtrado y trasladándola de allí al del envasado, tal como queda indicado en el caso anterior.

En esta operación se habrán obtenido unos 510 ltr de disolución de silicato sódico *alcalino* de unos 40° Beaumé de densidad. Así queda el producto terminado y dispuesto para su venta y empleo.

CALCULO DEL PRECIO DE COSTE

	Pesetas
100 Kgr de cuarzo, a 0,50 ptas./Kgr	50
70 Kgr de sulfato sódico, a 5 ptas./Kgr	350
4 Kgr de carbón vegetal, a 1,50 ptas./Kgr	6
	406
Gasto de fluido eléctrico, jornales, vapor (30%)	121
	527

Producto en polvo obtenido: 206 Kgr.

$$\frac{527}{206} = 2{,}55 \text{ ptas./Kgr de silicato sódico en polvo.}$$

COSTE DE LAS DISOLUCIONES

Disolución de silicato sódico neutro de 38° Beaumé:

Cantidad obtenida: 506 litros.

$$\frac{527}{506} = 1 \text{ pta. el litro.}$$

Disolución de silicato sódico «alcalino» de 40° Beaumé:

	Pesetas
Coste de 206 Kgr de silicato en polvo	527
Coste de 58 Kgr de sosa cáustica, a 5 ptas./Kgr	290
	817

Cantidad obtenida: 510 litros.

$$\frac{817}{510} = 1{,}80 \text{ ptas. el litro.}$$

Está calculado según coste en enero de 1961.

METASILICATO SODICO

Hexahidrato-hexasilícico (Na_2OSiO_2)

Polvo cristalino de color variable, ya que puede ser ligeramente verdoso cuando contiene óxido ferroso, y gris tenue si la arena de cuarzo contenía óxido férrico. Será muy blanco cuando el cuarzo no contenga impurezas.

Es bien conocida la importancia industrial que tiene en todas partes del mundo el metasilicato sódico, también conocido comercialmente por vidrio soluble, por ser de gran empleo en muchas industrias, a saber: en la fabricación de jabones, como producto de relleno; para aprestos en la industria textil; para la preparación de colas y pegamentos especiales. También en la preparación de barnices fijados al fuego sobre objetos cerámicos; para mezclas a caolines destinados a la fabricación de objetos cerámicos; para preparar productos anticombustibles, tales como pinturas. Así mismo se emplea en la preparación de polvos destinados a la limpieza en el hogar doméstico. Tiene, además, muchos otros usos en diferentes ramas de la industria, que en conjunto suman un gran consumo del mismo.

Por lo expuesto es fácil comprender que el establecimiento de fábricas para la obtención de este producto tiene asegurada una constante venta de este material.

Este procedimiento lo describiremos para una producción en mediana escala industrial.

A modo de mera orientación, diremos que el coste de la instalación para la producción en mayor escala, en 1959, no excedía mucho de las 600.000 ptas. Como es natural, los precios varían tanto, que no es posible dar datos sobre ellos que puedan considerarse como base de una operación, pero siempre ofrecen una vaga idea de lo que *en un momento dado* puede costar una instalación.

Con la misma instalación, o sea variando solo las fórmulas y productos, temperaturas, tiempos de cada fase del proceso, etc., puede también fabricarse *silicato sódico* (SiO_3Na_2), pues el anhídrido silícico obtenido por calcinación del cuarzo da varios silicatos, tales como el *ortosilicato del ácido* SiO_4H_4, que, por ser inestable, no se puede obtener aislado. También el *metasilicato*, o sea *vidrio soluble*, que es el más importante, y el *monosilicato*, o simplemente *silicato sódico.*

Los aparatos que constan en el plano para la fabricación del metasili-

FABRICACIÓN DE METASILICATO SÓDICO (HEXAHIDRATO HEXASILICICO) $Na_2O\ SiO_2$

EN MEDIANA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL



① Molino de martillos. Motor: 8 H.P. a 1.500 rev/min
Capacidad de Trabajo: 80 Kgs. por hora

② Mezcladora

③ Secador a base de carbón

④ Horno de Crisol basculante. Calefacción a base de quemador "FLAMEX"
Capacidad del horno: 250 Kgs. Temperatura máx. 1600 Grados centígrados

⑤ Vagoneta de hierro. Capacidad: 150 Lts.

⑥ Tubería de agua caliente

⑦ Molino de martillos. Motor de 8 H.P. y 1.500 rev/min

⑧ Molino de bolas antiácidas

⑨ Barriles para el envasado del metasilicato en polvo

⑩ Caldera de disolución. Plancha de hierro de 5 %. Recubierta por su interior con planchuela de plomo de 3 milímetros
Suéldense sus uniones con soldadura de plomo y estaño a partes iguales
Serpentín de calefacción a vapor. Descarga por contrapeso y grifo para el vaciado. Agitador de madera antiácida
Motor de 3 H.P. y 1.500 rev. por min. Capacidad de la caldera: 1.900 litros

⑪ Caldera de concentración. Plancha de hierro de 5 milímetros

⑫ Bomba de pistón antiácida

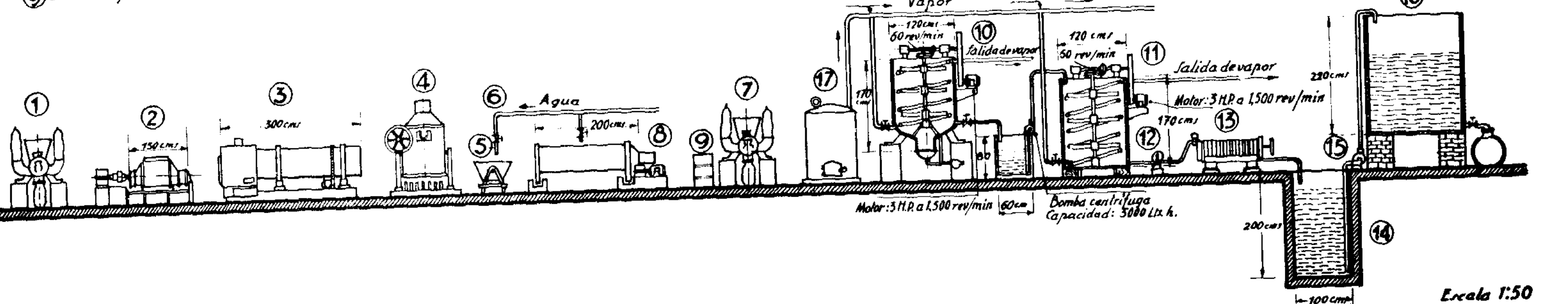
⑬ Filtro prensa

⑭ Depósito de recogida del metasilicato filtrado. Material: Cemento. Capacidad: 1.570 litros

⑮ Bomba centrífuga antiácida

⑯ Depósito para el envasado. Capacidad: 5.300 litros

⑰ Caldera de vapor "FIELD" presión máxima 8 atmósferas. Superficie de calefacción: 10 m²



cato en *mediana escala*, como ya hemos dicho, son los mismos que se necesitan en la obtención del silicato sódico.

Advertencias importantes. 1.ª Si se hace un detenido estudio del procedimiento en conjunto, pronto se comprenderá que para fabricar metasilicato sódico en estado de polvo el coste del equipo resulta muy económico, ya que se puede prescindir de varios utensilios y de realizar muchas operaciones.

2.ª Por lo expuesto en el caso anterior, conociendo, como conocemos, que actualmente se vende mucho el metasilicato en *estado de polvo*, es conveniente efectuar un estudio comparativo sobre si podemos o no llegar a transformar el producto elaborado al estado de disoluciones de 40° Beaumé de densidad.

DATOS TECNICOS SOBRE LA INSTALACION

Aunque en los planos se han reflejado los datos conducentes a conocer las características que debe reunir cada aparato, aun sabiendo que los repetiremos en muchos casos, vamos a detallarlos a continuación.

CARACTERISTICAS DEL HORNO DE FUSION

Es un horno de crisol basculante. Volumen de cabida, igual a 250 Kgr. Su interior es de gres, recubierto de un barniz especial protector, «inatacable y resistente» hasta los 2.000 °C de temperatura. Diámetro, igual a 1 m. Altura del crisol, igual a 2 m. Este horno debe llevar acoplado un quemador de *fuel-oil*, que en 2 h ponga el horno a 1.500 °C de temperatura. Constructor de dicho horno en España: *Morera y de la Poza, ingeniero, calle del Rosellón, 188, 1.º, D, Barcelona.* El constructor de quemadores de *fuel-oil* en España es *P. Serra y J. Rami, calle del Conde de Güel, 20, Barcelona.* Dicha casa puede hacerse cargo de instalar el quemador apropiado a las exigencias del horno. Los quemadores deben ser de la marca Flamex. Las características principales de dicho quemador son: velocidad del rotativo, 7.000 r/min. Diámetro de la copa rotativa (ventilador), entre 50 y 60 cm. Presión del aire del ventilador, 120 mm. Correa a motor, de 1,5 HP.

MOLINO DE MARTILLOS

Sirve cualquier tipo o módulo de marca bien acreditada. Solo es necesario que dé un rendimiento de 100 Kgr/h o más, según la fabricación que se desee efectuar.

APARATO SECADOR DE ARENA

Cabida, igual a 500 Kgr. Debe secar el producto íntegramente en 2 h. Calefacción eléctrica o a base de carbón. Es un secadero rotativo, accionado a motor y engranajes. Dimensiones aproximadas: longitud, igual a 4,50 m; diámetro, igual a 1,25 m.

MEZCLADORA

Capacidad, igual a 200 Kgr. Dará 60 vueltas/min. Motor de 4 HP. Longitud, 2 m. Diámetro, igual a 1,25 m. Constructor en España: *Talleres Termotécnicos del Llobregat, calle del Capitán Hernando Prats, 48, Hospitalet (Barcelona).*

MOLINO DE BOLAS

Capacidad, igual a 500 Kgr. El material de su parte interior debe ser duro e inatacable por los ácidos o bases, con bolas de material garantizado. Diámetro, igual a 1 m. Longitud, igual a 4,50 m. Motor, de 8 HP. Vagonetas: serán de hierro, con capacidad de 400 ltr. Se moverán sobre raíles.

DEPOSITOS DE DISOLUCION DEL METASILICATO

Material de hierro—plancha de 5 mm—recubierto por su interior con planchuela de plomo de unos 2 mm de espesor. Capacidad, igual a 2.600 ltr. Estarán provistos de serpentín de cobre para calefacción a vapor, con tubos de 8 cm de diámetro. También de sistema de agitación mecánica, a 60 r/min. Potencia del motor, igual a 4 HP, a 1.500 r/min; trifásico de 220 V. Tendrán estos depósitos dos grifos *antiácidos* de compuerta, de 10 cm de diámetro, y dos sistemas de descarga por contrapeso (uno en cada depósito). El dispositivo de descarga sirve para la limpieza del depósito a base de chorro de agua caliente a presión.

CALDERA DE VAPOR

Puede ser de la marca Field, de 10 m^2 de superficie de calefacción. Dos metros de altura y uno de diámetro. Presión máxima, entre 8 y 10 at.

DEPOSITO CONCENTRADOR DE LAS SOLUCIONES DE METASILICATO

Material de plancha de hierro de 5 mm. Va provisto de idénticos dispositivos mecánicos y térmicos que «los depósitos de disolución», a excepción del dispositivo de descarga por contrapeso.

BOMBA DE PISTON

Presión máxima, igual a 15 at. Motor de la bomba, 4 HP. Paso de tuberías, 45 mm. Diámetro de poleas (fija y loca), igual a 32 cm. Carrera del pistón, 185 mm. Diámetro del pistón, 90 mm. Vueltas del pistón, 60 r/min. Vueltas de las poleas, 450 r/min. Constructor en España: *Pizzala y Crory, S. A., calle de Lauria, 20 y 22, Barcelona.*

FILTRO-PRENSA

Longitud, igual a 2,50 m. Estará provisto de 12 placas filtrantes de *madera antiácida.* Medidas *aproximadas* de las placas filtrantes: 80 por 100 cm. Lonas resistentes, de material plástico fibroso especial. Constructor: *Antonio Yscla, calle de Bofarull, 112, Barcelona.*

COMPRESOR DE AIRE

Será con recipiente horizontal. Válvula de seguridad graduable, manómetro, disparo automático, válvulas de retención, etc. Motor de 7 HP. Rendimiento, 60.000 ltr/h. Presión, igual a 10 at. Revoluciones del motor, 500 r/min. Cabida del recipiente, 300 ltr. Constructor: *Pizzala y Crory, S. A., calle de Lauria, 20 y 22, Barcelona.*

CLASE DE MATERIALES QUE HAN DE EMPLEARSE

Se empleará siempre arena de cuarzo lo más finamente molida. El diámetro de dicha arena no pasará de 2 mm. Debe estar exenta de hierro y lo más limpia posible. Conviene hacer análisis de cuando en cuando, para ver si contiene hierro o no. Da excelentes resultados seleccionar el cuarzo en la misma cantera, de manera que no arrastre con él arcillas u otras sustancias extrañas. Cuanto más limpio sea el cuarzo, de mejor calidad se obtendrá la arena y los productos finales con ella fabricados. Debe emplearse en estado seco, por lo que ha de secarse siempre si estuviese húmedo.

El carbonato sódico anhidro, o sea la sosa Solvay en polvo, sirve de la clase industrial que suele ofrecer el mercado para la industria de jabones y otros usos. Conviene, sin embargo, que no esté adulterado. Es decir, su grado de pureza oscilará entre 95 y 98%.

También es necesario que el carbón a usar sea de madera de encina o de tilo, bien carbonizado y que esté bien seco. De no poder conseguirlo así, pruébese con el de otra madera *dura,* cuyo carbón, al arder en el horno, deje un mínimo de residuos. Esto es importante.

CAPACIDAD DE PRODUCCION DEL EQUIPO

La capacidad del equipo de este procedimiento puede casi duplicarse con solo instalar dos hornos de crisol, en vez de uno. Empleando uno solo, con capacidad de 250 Kgr de carga, se consigue su fusión en 2 h. Por tanto, la producción de metasilicato o silicato sódico en 8 h será algo más de 800 Kgr, o sea producto sacado del horno.

Ahora bien: el producto sacado del horno debe molturarse en el molino de bolas, dejándolo hasta el día siguiente, en que se procede a la molturación en el otro molino de martillos, exigiendo dicha operación unas 8 h aproximadamente.

Por lo expuesto, se ve que dicha preparación de silicato habrá ocupado dos días de 8 h de trabajo, o sea que la producción real se queda en 400 Kgr para jornada de dichas 8 h trabajando en *mediana escala.*

Estos 400 Kgr de silicato en polvo representan unos 600 Kgr de disolución de metasilicato o silicato de producción por día. Trabajando en gran escala, digamos para producir unos 5.000 Kgr de disolución de metasilicato o silicato, es necesario montar una batería de cinco hornos de crisol, de 250 Kgr de capacidad; dos molinos de bolas, también de 250 Kgr de capacidad; un molino de martillos, con capacidad de trabajo de 700 Kgr/h, y dos depósitos de disolución, de 3.000 ltr de capacidad. Todo lo demás de la instalación en gran escala no hay que modificarlo.

MANERA DE PROCEDER PARA CONDUCIR EL PROCESO DE FABRICACION

Se empieza por subir los materiales, tales como el cuarzo, carbón vegetal y el carbonato sódico, mediante el elevador de cinta, al correspondiente molino. En este se molturarán, hasta convertirlos en polvo fino, el cuarzo y el carbón vegetal, pero separadamente uno de otro. Es decir, el cuarzo debe emplearse en estado de polvo fino, o sea arena de tamaño no superior a 2 mm de diámetro. Se pulveriza previamente en el correspondiente molino, como también ha de pulverizarse el carbón vegetal. Tanto uno como otro deben estar muy secos. Si no fuese así, se secarán en el dispositivo

que aparece para ello representado en el plano. Después se ponen en la mezcladora en las siguientes cantidades:

	Kilogramos
Polvo de cuarzo fino, seco, exento de hierro	100
Carbonato sódico anhidro, o sea, sosa Solvay en polvo	56
Polvo de carbón vegetal, bien seco	4

NOTA. El carbón debe ser de madera de encina o tilo.

Se pone en movimiento la mezcladora hasta que el todo quede perfectamente mezclado.

FUSION DE LA MEZCLADORA EN EL HORNO-CRISOL

Se efectúa la fusión de los productos en virtud de la siguiente reacción:

$$SiO_2 + Na_2CO_3 + C \rightarrow Na_2O \cdot SiO_2 + CO_2$$

CARGA DEL CRISOL

Conseguida la mezcla de la fórmula anterior, se pasa todo el producto al horno de crisol, donde se inicia su calentamiento hasta que la temperatura marque entre 1.100 y 1.500 °C. Cuando se aproxime a esta última, todo el producto estará fundido.

Mientras se realiza la fusión del producto ha de formarse abundante espuma, debida al anhídrido carbónico desprendido en la reacción. Esto no tiene importancia, aunque debe vigilarse para evitar un posible desbordamiento.

Conseguida la fusión, se hace pasar el producto fundido a una vagoneta de hierro, en la que se habrán puesto unos 100 ltr de agua corriente, a fin de que el producto, al caer sobre ella, se solidifique *casi instantáneamente.*

El horno de crisol no debe vaciarse nunca del todo. Conviene dejar en el fondo un poco de producto fundido.

Para la fusión de la anterior carga, seguramente se consumirán unos 45 Kgr de *fuel-oil* en los gasificadores, o sea quemadores. Si se utilizase carbón de piedra con potencia de 7.000 cal, se necesitarán de 35 a 37 Kgr del mismo.

El producto de la vagoneta, sin agua, frío y solidificado, se pone en una caja fuerte de madera dura, que no astille por su interior, donde con un fuerte mazo, también de madera dura y seca, se quebranta en trozos que faciliten su traslado al molino. Sirve cualquier otro medio para realizar el troceado de la masa, pero cuidando de que no sea de hierro. Es decir, debe estar libre de suciedad, astillas o materias extrañas que pudieran manchar el producto.

Luego se pasa al molino de bolas, que debe ser de material inatacable. Allí se añaden en el producto unos 40 ltr de agua corriente, previamente calentada a 40 °C de temperatura. Seguidamente se pone el molino en movimiento, tardando en efectuar la molienda unos 30 min, aproximadamente.

Con la molturación de la carga junto con los 40 ltr de agua, el producto se transforma en un estado *semiviscoso*, que, sacado del molino y dejándolo en reposo durante un día, se convierte en un sólido *fácil de pulverizar.* Después se quebranta golpeándolo con un mazo de madera *dura* en una caja.

De no hacer la molienda *húmeda* en la forma expuesta, resultaría después muy difícil de molturar y de disolver el producto.

MOLTURACION FINAL DEL PRODUCTO

El producto, de aspecto vítreo después de haberlo mantenido en reposo durante un día y machacado un poco, tal como dejamos indicado, se pasa al molino de martillos, donde se moltura. El producto así molturado puede almacenarse para su venta, que es *metasilicato sódico en polvo.* La finura del polvo debe pasar por tamiz del núm. 100.

Advertencias importantes. 1.ª Por lo expuesto, es fácil comprender que la fabricación no presenta dificultades. De todas maneras, se debe vigilar mucho para que la temperatura en el horno no sobrepase los 1.500 °C, ya que ello produciría derrames por la abundante espuma que suele formarse. Para evitar esto, en el horno de crisol debe colocarse un pirómetro o termómetro especial, medidor de temperaturas hasta 2.000 °C. Al estar el quemador en funcionamiento se irá observando la elevación de la temperatura en el horno para que no sobrepase los grados indicados, con los que se habrá obtenido la total fusión del producto. Conseguido esto, se apaga el quemador, cerrando la llave de alimentación del *fuel-oil.* Después de haber descargado la masa fundida, debe volverse a cargar con nuevos productos, según fórmula, continuando así el ciclo de trabajo, que supone ahorro de gasto de calorías que exigiría la iniciación del nuevo calentamiento de las paredes del citado horno.

2.ª Para evitar la pérdida por separación de sílice gelatinosa en las soluciones de metasilicato, se procurará tener siempre bien tapados los envases que contengan dichas disoluciones. De esta forma se evita la acción del CO_2 del aire sobre estas, que a la larga precipitan la sílice en forma de carbonatos, con aspecto gelatinoso, enturbiando así el producto y llegando a descomponerlo en su totalidad, después de mucho tiempo. Esto, como es natural, altera las propiedades químicas del metasilicato.

Por tal razón, solo se debe preparar la cantidad de disolución necesaria para cada venta, pues no conviene tenerla almacenada. Esto quiere decir que es recomendable se tenga el metasilicato en estado de polvo y preparar las disoluciones, al grado que más convenga, tal como pasamos a describir, en cantidad sobre *pedidos.*

3.ª Si la masa de metasilicato sódico en polvo resultase con ligero color verdoso, ello se debe a que la arena empleada contenía óxido ferroso. Si, por el contrario, su color fuese gris, es debido a que en el cuarzo usado había óxido férrico. Por tanto, cuanto menor cantidad de hierro contenga el polvo de cuarzo, más claro y vítreo resultará el producto terminado.

PREPARACION DE LAS DISOLUCIONES DE METASILICATO SODICO

Las disoluciones de metasilicato suelen prepararse con una densidad que oscila entre 37 y 40° Beaumé. Esta contiene una riqueza del 70% de SiO_2. Como ya hemos dicho, de estas disoluciones en contacto con el aire se separa sílice gelatinosa, por lo que deben estar bien tapadas y, a ser posible, conviene preparar solo la cantidad que se necesite para el consumo inmediato. Por ello lo más conveniente es mantener almacenado, en envases bien tapados, el metasilicato en estado de polvo.

Disolución de metasilicato de 38° de densidad

En un depósito de disolución se ponen 100 Kgr de metasilicato sódico en polvo y 150 ltr de agua corriente.

Se pone en marcha el agitador de palas, dando entrada al vapor de agua procedente de la caldera. La temperatura que debe alcanzar la masa dentro del depósito será de 40 °C, como máximo.

Al cabo de 3 ó 4 h de agitación *sin interrupción* manteniendo la temperatura indicada, el producto quedará transformado en una disolución y cantidad de 200 ltr de metasilicato sódico de 38° Beaumé, con el 70% de SiO_2. Se deja así en reposo toda una noche.

Disolución de metasilicato de 40° de densidad

Conseguido esto, se da paso a la salida de la disolución por el grifo de descarga lateral, con la que se hará salir la parte clara. Esta disolución es de consistencia siruposa. Se pasa esta entonces al depósito concentrador, en el cual, mediante vapor y agitación por evaporación lenta del agua, se concentra la solución hasta alcanzar los 40° Beaumé o más si es preciso. La temperatura de la masa del líquido debe ser exactamente de 40 °C.

Después de la concentración se deja en reposo durante una noche. Al día siguiente, poniendo en marcha el filtro-prensa y abriendo el grifo lateral de descarga del depósito concentrador, se filtra el líquido siruposo y concentrado, recogiéndolo en el depósito empotrado dentro del suelo, ya que conviene sea fresco.

Una vez recogido el producto en dicho depósito, o sea la disolución *filtrada* de metasilicato sódico de 40° Beaumé, mediante un compresor accionado por motor, se inyecta aire a presión, que hace elevar la citada disolución a un depósito de almacenaje de dicho metasilicato. De este depósito se llenan los envases para su venta y distribución como metasilicato sódico de 40° Beaumé comercial con el 70% de SiO_2.

CANTIDADES DE PRODUCTOS SEGUN LA SIGUIENTE FORMULA DE CARGA DEL HORNO CRISOL

	Kilogramos
Cuarzo o arena de sílice pura	100
Carbonato sódico anhidro	56
Carbón vegetal	4

Producto salido del horno = 157 Kgr, aproximadamente.

Producto obtenido después del tratamiento acuoso en el molino de bolas = 192 Kgr.

Producto (metasilicato sódico en polvo) obtenido después de la molturación = 190 Kgr.

Producto (disolución de metasilicato sódico a 38° Beaumé) a base de 190 Kgr de metasilicato en polvo y 285 ltr de agua, a 40 °C de temperatura = 362 ltr, aproximadamente.

Producto (disolución de metasilicato sódico a 40° Beaumé), por concentración a temperatura de 40 °C, de 362 ltr de disolución de 38° Beaumé = = 342 ltr, aproximadamente.

Precio de coste aproximado del metasilicato en polvo, 4 ptas./Kgr.

Precio de coste aproximado de la disolución a 40° Beaumé, 2,50 ptas./ltr.

Para detalles de la instalación, aparatos, datos de medida y material de construcción, véase el plano.

METASILICATO SODICO EN MENOR ESCALA

Como se podrá comprobar, para esta fabricación se sigue casi todo el mismo proceso que queda expuesto, con la diferencia de que la capacidad del equipo está calculada para trabajar la mitad de los productos indicados en la fórmula primera, según pasamos a exponer:

	Kilogramos
Arena de cuarzo fina, seca y limpia	50
Carbonato sódico anhidro en polvo, o sea, sosa Solvay, de 95 a 98% de pureza	28
Carbón vegetal en polvo, limpio	2

Si alguno de los productos anteriores tuviese una humedad superior al 0,5%, debe secarse.

En lo demás se procede exactamente como queda indicado en el procedimiento primero.

Segunda fase.—Terminado el proceso perteneciente a la primera fase de fabricación, se carga el horno de crisol, poniendo en marcha el sistema de calentamiento y del ventilador, conduciéndolo hasta que el termómetro o pirómetro marque entre 1.100 y 1.500 °C de temperatura, como máximo. Así se habrá conseguido la fusión completa, mediante la siguiente reacción producida dentro del horno:

$$SiO_2 + Na_2CO_3 + C \rightarrow Na_2O \cdot SiO_2 + CO_2$$

Tercera fase.—Luego, en la vagoneta de hierro, se ponen unos 60 ltr de agua a temperatura normal.

Cuarta fase.—Después de la fusión de los productos en el horno, se vacía el contenido del mismo, haciéndolo *bascular* por medio del volante, dotado de engranaje, de manera que caiga la masa dentro de la vagoneta. Así se solidificará el producto con gran rapidez, al ponerse en contacto con el agua.

Quinta fase.—El producto, *solidificado* en forma de masas irregulares, se saca de la vagoneta y se machaca *a grosso modo* en un depósito de madera dura y limpia. También se empleará para ello un mazo de madera. Lo interesante es que no tenga contacto con sustancias de hierro.

Sexta fase.—El producto machacado, unos 78 Kgr aproximadamente, se introduce en el molino de bolas, añadiéndole entonces entre 20 y 25 ltr de agua previamente calentada a 40 °C de temperatura. Se pone en marcha, a fin de que efectúe la molturación entre 15 y 20 min.

El producto, como ya hemos indicado en el caso anterior, se transforma en una pasta vítrea cristalina. Se deja así en reposo durante un día o una noche.

Séptima fase.—El metasilicato sódico obtenido en el molino de bolas, previamente algo machacado, se moltura ahora en el molino de martillos, procurando darle una finura que pase por el tamiz núm. 100.

Octava fase.—El polvo de metasilicato así tamizado se guarda en envases de madera para su venta en forma de polvo, o bien se preparan con él soluciones comerciales de 38 a 40° Beaumé, en la forma que queda expuesta en el procedimiento anterior.

A partir de este momento, todas las demás operaciones deben ajustarse a las ya expuestas anteriormente.

DATOS ECONOMICOS

Productos obtenidos con las primeras materias puestas en el horno de crisol = 80 Kgr.

Producto salido del horno después de la fusión = de 78 a 78,50 Kgr.

Producto obtenido después del tratamiento en el molino de bolas = 96 kilogramos.

Producto (metasilicato en polvo) obtenido después de la molturación en el molino de martillos = 95 Kgr.

Disolución de metasilicato sódico a 38° Beaumé (a base de 95 Kgr de metasilicato en polvo y 142 ltr de agua calentada a 40 °C) = unos 181 ltr.

Disolución de metasilicato sódico de 40° Beaumé (por concentración a temperatura de 40 °C de 181 ltr del de 38° Beaumé) = 171 ltr.

Gasto de combustible *(fuel-oil)* para la fusión de los productos del horno=unos 20 Kgr, como máximo.

LINDANE (GAMMAHEXANO)

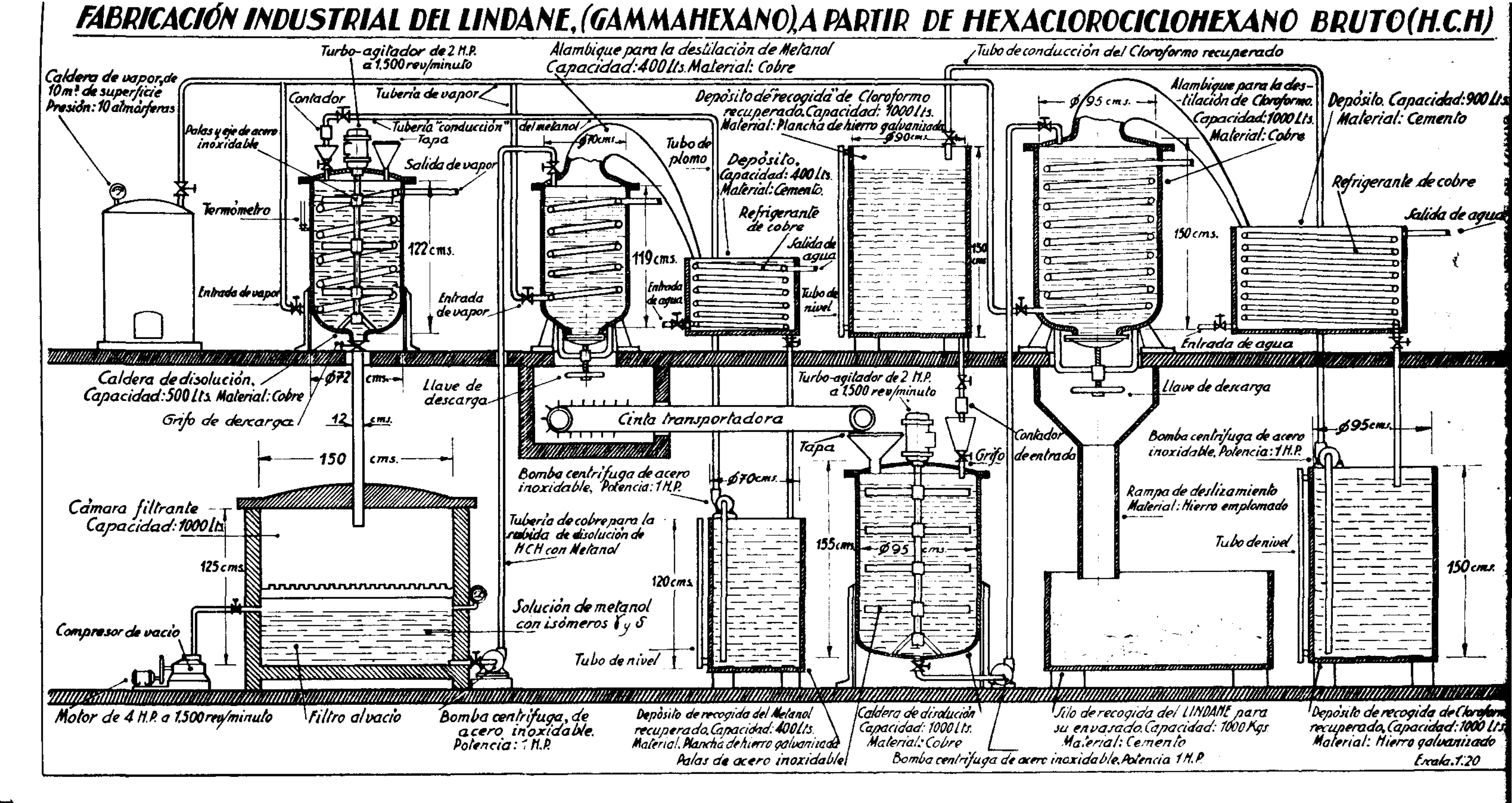
A PARTIR DEL HEXACLOROCICLO HEXANO BRUTO (H.C.H.)

Aunque las personas no familiarizadas con procesos industriales de este tipo pueden considerar muy difícil la obtención de un buen producto, pronto entenderán lo contrario, después de haber hecho un detenido estudio del conjunto de la instalación y de las instrucciones que vamos a exponer, conducentes a describir todas las fases que comprende el ciclo de fabricación.

En la parte gráfica adjunta representamos en esquema, con sus correspondientes cotas, no solo los elementos que forman el equipo de fabricación, sino también la mejor disposición en que deben montarse estos a fin de conseguir un ciclo de producción de máximo rendimiento y con el menor número de obreros posible.

Como al final de este procedimiento consignamos direcciones de casas españolas constructoras de los diferentes elementos que componen el equipo, bastará dirigirse a ellas pidiéndoles datos y precios, según las medidas y características reseñadas para cada uno en la parte gráfica citada. Por lo expuesto, no creemos necesario hacer aquí una descripción del funcionamiento de cada uno de los aparatos que componen el equipo, ya que lo haremos respecto de sus fases de trabajo, según corresponda al ir detallando el proceso general.

De todas maneras, es recomendable encargar la dirección de la instalación y fabricación del producto a una persona técnica, que puede ser un químico o ingeniero. Tampoco debemos olvidar que las casas constructoras de los respectivos aparatos suelen adjuntar con ellos instrucciones conducentes a una mejor interpretación de cómo debe procederse para su buen funcionamiento, datos que facilitan muchísimo la labor del técnico. Por otra parte, el gráfico de instalación, que comprende todo el circuito de fabricación, es claro, por lo que pronto se verá que su estudio se hizo buscando economía y facilidad para efectuar todas las operaciones con el mínimo esfuerzo y máxima eficiencia.


FABRICACIÓN INDUSTRIAL DEL LINDANE, (GAMMAHEXANO), A PARTIR DE HEXACLOROCICLOHEXANO BRUTO (H.C.H)
Caldera de vapor, de 10 m² de superficie Presión: 10 atmósferas
Turbo-agitador de 2 H.P. a 1.500 rev/minuto
Contador
Tubería de vapor
Tubería "conducción" del metanol
Tapa
Salida de vapor
Palas y eje de acero inoxidable
Termómetro
122 cms.
Entrada de vapor
Entrada de vapor
Caldera de disolución, Capacidad: 500 Lts. Material: Cobre
Ø72 cms.
Grifo de descarga
12 cms.
150 cms.
Alambique para la destilación de Metanol Capacidad: 400 Lts. Material: Cobre
Ø70 cms.
119 cms.
Tubo de plomo
Llave de descarga
Cinta transportadora
Cámara filtrante Capacidad: 1000 Lts.
125 cms.
Compresor de vacío
Motor de 4 H.P. a 1.500 rev/minuto
Filtro al vacío
Bomba centrífuga, de acero inoxidable. Potencia: 1 H.P.
Solución de metanol con isómeros γ y δ
Tubería de cobre para la subida de disolución de HCH con Metanol
Bomba centrífuga de acero inoxidable. Potencia: 1 H.P.
Depósito. Capacidad: 400 Lts. Material: Cemento.
Refrigerante de cobre
Salida de agua
Entrada de agua
Tubo de nivel
Ø70 cms.
120 cms.
Tubo de nivel
Depósito de recogida del Metanol recuperado. Capacidad: 400 Lts. Material. Plancha de hierro galvanizado
Palas de acero inoxidable
Depósito de "recogida" de Cloroformo recuperado. Capacidad: 1000 Lts. Material: Plancha de hierro galvanizado
Ø90 cms.
150 cms.
Turbo-agitador de 2 H.P. a 1.500 rev/minuto
Tapa
Grifo
Contador de entrada
155 cms.
Ø95 cms.
Caldera de disolución Capacidad: 1000 Lts. Material: Cobre
Bomba centrífuga de acero inoxidable. Potencia 1 H.P.
Tubo de conducción del Cloroformo recuperado
Alambique para la destilación de Cloroformo. Capacidad: 1000 Lts. Material: Cobre
Ø95 cms.
150 cms.
Entrada de agua
Llave de descarga
Rampa de deslizamiento Material: Hierro emplomado
Silo de recogida del LINDANE para su envasado. Capacidad: 1000 Kgs. Material: Cemento
Depósito. Capacidad: 900 Lts. Material: Cemento
Refrigerante de cobre
Salida de agua
Bomba centrífuga de acero inoxidable. Potencia: 1 H.P.
Ø95 cms.
Tubo de nivel
150 cms.
Depósito de recogida de Cloroformo recuperado. Capacidad: 1000 Lts. Material: Hierro galvanizado
Escala 1:20

BREVE EXPLICACION SOBRE LA BASE EN QUE SE FUNDA ESTE PROCESO

El H.C.H. (hexacloro-ciclo-hexano) bruto es un producto sólido, de fuerte olor, obtenido por cloración del benceno, con catalizador de luz ultravioleta.

Este producto, que se halla en el comercio, es una mezcla de los productos isómeros alfa, beta, gamma y delta y productos clorados. De todos estos productos, el único que tiene poder activo como insecticida es el *isómero gamma* o *gamma-hexano,* llamado también *Lindane.*

Los diferentes isómeros del H.C.H. (hexacloro-ciclo-hexano) son:

Isómero alfa.

Isómero beta.

Isómero gamma.

Isómero delta.

Es decir, son nombres convencionales del alfabeto griego adoptados universalmente a la química del H.C.H.

Por lo expuesto, en el proceso que vamos a describir se trata de aislar dicho isómero gamma de los demás isómeros, aprovechando su especial solubilidad en ciertos disolventes, con lo que se harán disoluciones de H.C.H. y separaciones de los distintos isómeros hasta obtener el isómero gamma o Lindane al estado de pureza, que es lo que nos interesa.

El Lindane o isómero gamma puro es un insecticida muy activo y apreciado, por lo que su precio de venta suele oscilar actualmente entre las 350 y 400 ptas./Kgr. A veces sobrepasa estos precios, fenómeno provocado por la gran demanda que tiene, como base segura para los modernos insecticidas, tanto si estos se dedican para la agricultura como si van destinados a la protección del hombre y de los animales.

Como el hexacloro-ciclo-hexano bruto es producto que puede adquirirse en muchos almacenes proveedores de materias para la industria, la adquisición del Lindane puede efectuarse en cualquier parte del mundo, ya que los demás productos que se han de emplear son de uso general en otras industrias, como se verá al leer este proceso.

CONDUCCION DEL PROCESO DE FABRICACION DEL LINDANE

Como es natural, consideramos instalado el equipo como aparece representado en la parte gráfica del ciclo de aplicación de este procedimiento.

1.° En la caldera de disolución, de 500 ltr de capacidad, se introducen por el embudo de la misma, colocado debajo del contador, 100 ltr de Metanol, o sea alcohol metílico, muy venenoso e inflamable. Una vez introducido, se cierra bien el grifo de paso.

2.° Ahora se abre el grifo de entrada de vapor, procedente de la caldera generadora, y se calienta el Metanol hasta que en el termómetro de que debe ir dotada la caldera se vea que marca una temperatura que puede oscilar entre 40 y 45 °C, lo cual debe controlarse de manera exacta.

3.° Alcanzada dicha temperatura, por el otro embudo ancho, colocado en la parte opuesta de la caldera, se introducen 200 Kgr de hexacloro-ciclo-hexano bruto, pero agitando el todo sin cesar, previa puesta en marcha del turboagitador de que está dotada dicha caldera.

Como advertencia de gran importancia, debemos decir que el operador ha de tener colocada una mascarilla antigás, para evitar la aspiración de los vapores que forzosamente han de salir por el embudo al ir incorporando el H.C.H.

4.° Incorporados los 200 Kgr de H.C.H., se continuará agitando el todo durante 20 min. En todo este tiempo se mantendrá la temperatura dentro de la caldera a 40 °C exactamente. También estará debidamente tapado el embudo, en forma que asegure no se produzcan escapes de vapores por la abertura de este, dato de gran importancia.

5.° Después de haber agitado el producto durante los 20 min citados, a la temperatura de 40 °C, se abre el grifo de descarga de la caldera, a fin de que pase la disolución a la cámara filtrante del filtro a vacío.

Nueva carga de la caldera y repetición del proceso expuesto

Para establecer un ciclo de trabajo continuado, una vez se haya pasado la disolución a la cámara filtrante del filtro a vacío, se vuelve a cargar la caldera de disolución con 100 ltr de Metanol, repitiendo entonces todas las operaciones que quedan indicadas para conducir el proceso hasta poder pasar la disolución a la cámara filtrante del citado filtro a vacío.

Procediendo en la forma expuesta, habremos reunido en la cámara filtrante del filtro a vacío las disoluciones pertenecientes a dos operaciones.

Esta forma de trabajo debe repetirse cada vez que la caldera de disolución quede vacía.

6.° Se deja enfriar el contenido de la cámara filtrante a temperatura ambiente. Una vez conseguido esto, se procede al filtrado de dicha disolución, poniendo en marcha el compresor de vacío. Con ello, después del filtrado, tendremos sobre la lona filtrante un producto sólido, que es la mezcla de los isómeros alfa y beta, productos que hemos de sacar después de la lona y que pueden tirarse por inservibles, ya que no tienen ningún valor utilitario. El producto líquido que habrá pasado a través de la lona, por efecto de su filtrado, y que se hallará en la cámara inferior del filtro, es el que nos interesa, pues contiene en disolución isómeros gamma y delta, es decir, Lindane e isómero delta.

7.° Abriendo la llave o grifo de salida de la cámara interior del filtro y poniendo en marcha la bomba centrífuga, se hace salir de la misma el líquido filtrado y se eleva, introduciéndolo todo en el alambique de destilación, en donde, cerrado el grifo que tiene la tubería de conducción en la parte superior del citado alambique y abriendo la llave de entrada de vapor del serpentín calefactor, se calienta el líquido que se halla en el interior, a una temperatura de 80 °C exactamente. De esta manera se consigue la destilación del Metanol, el cual se irá condensando al pasar por el serpentín refrigerante, que al quedar en estado líquido, por efecto de gravedad irá saliendo del extremo del citado refrigerante y pasará al depósito de 400 ltr, destinado a la recuperación del Metanol. Dicho depósito tiene una bomba centrífuga que sirve para hacer pasar el Metanol que se recoge de dicho depósito recuperador, por destilación, al depósito de disolución, para volver a ser utilizado en nuevas fabricaciones.

8.° Una vez destilado todo el Metanol del alambique, nos quedará en el fondo del mismo un producto sólido semicristalino, que se descarga abriendo la llave destinada a la misma, pues contiene isómeros gamma y delta.

9.° El producto antes mencionado caerá sobre la cinta transportadora en movimiento, que ha de conducirlo hasta dentro de la tolva, o gran embudo con tapa, dándole paso al interior de la caldera de disolución, en la que previamente, por medio de otro embudo acoplado, habremos introducido 580 ltr de cloroformo procedente del depósito de recogida de este, que aparece reseñado en la parte gráfica del piso superior.

Se hará funcionar el turboagitador al mismo tiempo que se vaya introduciendo en la caldera el producto sólido semicristalino, que, como ya queda indicado, caerá sobre el cloroformo por haberse introducido primeramente.

Una vez que todo el producto sólido esté dentro de la caldera de disolución, junto con el cloroformo, se cierra la llave del embudo de carga del citado cloroformo y se tapa el embudo opuesto, en forma hermética, a fin de evitar la salida de emanaciones del interior, durante los 30 min que debe permanecer el producto dentro de la caldera en constante agitación.

10. Transcurridos los 30 min de agitación del producto, se abre el grifo de descarga de la caldera de disolución, vaciándose así el producto líquido, mientras que poniendo en marcha la bomba centrífuga que habrá dispuesta al lado de dicha caldera, se hace subir el producto introduciéndolo en el alambique de 1.000 ltr de capacidad, en donde, cerrando el grifo de entrada del producto y abriendo el paso de entrada de vapor al serpentín calefactor, se calienta el contenido de su interior hasta 80 u 85 °C, temperatura a la cual se irá efectuando la destilación del cloroformo, que, condensándose al pasar por el serpentín refrigerante, caerá por gravedad, a través de la tubería, dentro del depósito de recogida de cloroformo recuperado. Con la bomba de dicho depósito, y a través de la adecuada tubería, el cloroformo irá pasando, como en el caso anterior, al depósito de recogida del cloroformo, que aparece en la parte inferior del gráfico de instalación.

11. Destilado ya todo el cloroformo, en el fondo del alambique habrá un producto cristalino, de un 99,5% de pureza, que es el Lindane o isómero gamma.

12. Ahora solamente nos queda la operación de desocupar el alambique, abriendo la llave de descarga del mismo, por donde caerá el producto Lindane mediante la rampa deslizadora, que lo conducirá al silo de almacenaje. En el silo terminará de secarse el producto al aire libre. Conseguido el secado, puede procederse a envasar el Lindane en bidones metálicos, de tamaño y forma adecuados para su venta. Conviene taparlos lo mejor posible.

Advertencia importante.—Para que la cristalización del Lindane resulte más perfecta, es recomendable no destilar la totalidad del cloroformo, es decir, que debe dejarse el producto en el alambique con un 10%, aproximadamente, de cloroformo, y descargarlo así, con dicho contenido, pues está comprobado que mediante la evaporación lenta del cloroformo en el silo se produce una cristalización más perfecta del Lindane.

RENDIMIENTO DEL PRODUCTO OBTENIDO

En las dos operaciones, de 200 Kgr cada una, de H.C.H. bruto (hexacloro-ciclo-hexano), como hemos indicado, se obtienen unos 52 Kgr de Lindane, es decir, que se consigue un 13% del producto tratado, que es el Lindane (isómero gamma).

El H.C.H. bruto, que tiene para su venta la firma Nexana, de Bilbao, solo contiene una riqueza del 12,5 al 13% del isómero gamma, o sea Lindane.

OBREROS NECESARIOS

Aparte del personal técnico y administrativo, para conducir fácilmente el proceso de fabricación suelen bastar entre siete y ocho obreros.

TIEMPO NECESARIO PARA UNA FABRICACION COMPLETA

Bien ordenado el ciclo de trabajo, suelen ser necesarias unas 12 h para el tratamiento de 400 Kgr de H.C.H. en bruto y obtener con ello unos 52 Kgr de Lindane.

CALCULO DE COSTE Y BENEFICIOS EN LA ANTERIOR FABRICACION

Los datos que vamos a exponer deben tomarse como simple orientación, por ser el resultado del momento en que se hizo el estudio de este procedimiento. Como es natural, aquellos variarán en más o en menos, según el coste de las materias primas o gastos generales.

	Pesetas
400 Kgr de H.C.H., a 35 ptas./Kgr	14.000
Mano de obra (6%)	840
Combustible, electricidad (1%)	140
TOTAL	14.980

Valor de 52 Kgr de Lindane, a 350 ptas./Kgr.	18.200

18.220 – 15.000 = 3.200 ptas. de beneficio en ciclo de fabricación de 12 h.

Precio de coste aproximado del Lindane:

$$\frac{15.000 \text{ ptas.}}{52 \text{ Kgr.}} = 288 \text{ ptas./Kgr.}$$

Precio de venta de 1 Kgr de Lindane	310
Precio de coste de 1 Kgr de Lindane	288
BENEFICIO POR KILOGRAMO	62

Precio de instalación: Unas 630.000 ptas.

POSIBLES PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA

Como ya hemos indicado, el hexacloro-ciclo-hexano bruto lo fabrica en España la firma Nexana, S. A., de Bilbao.

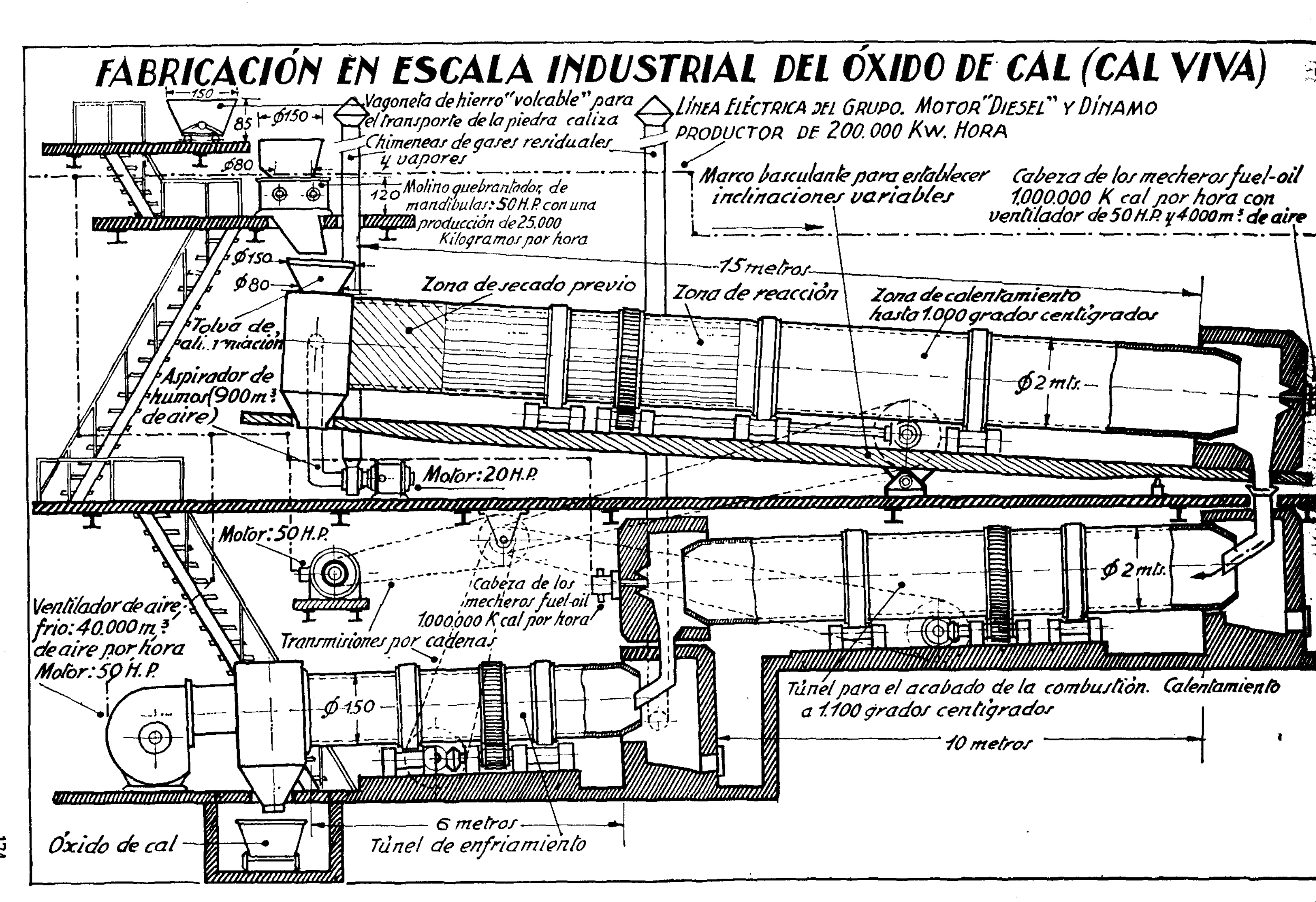
También lo fabrican, en gran escala, varias fábricas norteamericanas, alemanas, francesas e inglesas.

PROVEEDORES DE EQUIPOS

Caldera de vapor: Constructora Field, S. A., calle de Pedro IV, 254, Barcelona.

Demás equipos (alambiques, depósitos): Constructora Field, S. A., calle de Pedro IV, 254, Barcelona.

Filtro al vacío: Antonio Yscla, calle de Bofarull, 122, Barcelona.


FABRICACIÓN EN ESCALA INDUSTRIAL DEL ÓXIDO DE CAL (CAL VIVA)
150
85
Ø150
Ø80
120
Vagoneta de hierro "volcable" para el transporte de la piedra caliza
Chimeneas de gases residuales y vapores
Molino quebrantador, de mandíbulas: 50 H.P. con una producción de 25.000 Kilogramos por hora
LÍNEA ELÉCTRICA DEL GRUPO. MOTOR "DIESEL" Y DÍNAMO PRODUCTOR DE 200.000 KW. HORA
Marco basculante para establecer inclinaciones variables
Cabeza de los mecheros fuel-oil 1.000.000 K cal por hora con ventilador de 50 H.P. y 4000 m³ de aire
15 metros
Ø150
Ø80
Zona de secado previo
Zona de reacción
Zona de calentamiento hasta 1.000 grados centígrados
Ø2 mts.
Aspirador de humos (900 m³ de aire)
Motor: 20 H.P.
Motor: 50 H.P.
Cabeza de los mecheros fuel-oil 1.000.000 K cal por hora
Transmisiones por cadenas
Ø2 mts.
Ventilador de aire frío: 40.000 m³ de aire por hora Motor: 50 H.P.
Ø150
Túnel para el acabado de la combustión. Calentamiento a 1.100 grados centígrados
10 metros
6 metros
Túnel de enfriamiento
Óxido de cal

FALLOS QUE PUEDEN PRESENTARSE EN LA FABRICACION

Controlando bien las temperaturas y tiempos de agitación, prácticamente no se presenta ningún fallo, siempre que se conduzca el proceso según queda descrito.

OXIDO DE CAL (CaO)

FABRICACION INDUSTRIAL EN GRAN ESCALA

DESCRIPCION DE SUS FUNDAMENTOS TECNICOS

Este moderno proceso para la fabricación del óxido de cal se halla basado en la descomposición de la caliza natural, o sea el carbonato de cal de cantera, en óxido de cal o cal viva y anhídrido carbónico (CO_2) por acción del calor.

El equipo para la fabricación de 140 Tm (140.000 Kgr) de óxido de cal en jornada continua de 24 h diarias ha sido concebido y estudiado en forma práctica, sencilla y racional, a fin de que la conducción de las fases de trabajo pueda ser realizada por personal simplemente adiestrado, pero sin precisar grandes conocimientos, con un máximo de seis peones, bajo la dirección de un jefe de fabricación con nociones de mecánica y electricidad, *más una pequeña práctica en la organización y dirección del trabajo* o desarrollo de cada fase.

Por lo demás, contando el proceso con una instalación ideal, formada por diferentes equipos proyectados y en disposición tal que el trabajo se realice en forma prácticamente automática y continua, hace innecesaria la participación manual y sin esfuerzo alguno a lo largo del proceso, excepto en las operaciones de transporte de la caliza, por una parte, y por otra, en el de la cal viva u óxido de cal ya obtenido en las vagonetas correspondientes, por todo lo cual la fabricación resulta sencillísima y cómoda, a la vez que de un gran rendimiento, resaltando en otro aspecto la magnífica calidad del producto obtenido, fuerte, blanco y de gran poder hidratante, por lo que resulta muy apreciado en el comercio.

La reacción química base del proceso, o sea la descomposición de la caliza o carbonato de cal, con la consiguiente formación de óxido de cal (CaO) y desprendimiento de gas anhídrido carbónico (CO_2), se realiza en los dos hornos rotatorios representados en el plano, que es la siguiente:

$$\underset{\text{Caliza}}{CO_3Ca} + \text{calor} \xrightarrow{940\,^{\circ}C - 1.100\,^{\circ}C} \underset{\text{Oxido de cal}}{CaO} + \underset{\text{Anhídrido carbónico}}{CO_2}$$

OTROS DATOS IMPORTANTES

La caliza o carbonato de cal natural, procedente de canteras, ha de tener una riqueza mínima del 98% en CO_3Ca, con muy poco magnesio (a ser posible, en contenido inferior al 1%).

Esta piedra caliza será arrancada de la cantera por el método más

usual, es decir, mediante cargas explosivas potentes, lo que indudablemente ha de abaratar en gran manera el coste de adquisición de dicho mineral, al no tener que intervenir mano de obra en las operaciones de arranque de la cantera. Este mineral, en forma de trozos o piedras de variado tamaño, se cargará al pie de la mina por camiones volquetes y será conducido hasta la fábrica, que no habrá de estar muy alejada de la cantera, al objeto de no gravar el coste de la materia prima por los gastos de transporte a distancia.

El negocio de la fabricación de óxido de cal radica precisamente, por una parte, en obtener la caliza a muy bajo precio, por ser la cantera propiedad del mismo fabricante y realizar la explotación al pie de la misma, o sea en sus proximidades, y por otra parte, en el logro de grandes producciones de cal viva u óxido de cal por jornada diaria con la intervención de muy poca mano de obra. Así, de esta forma, aunque el margen de beneficio por kilogramo de cal viva obtenido no sea muy elevado, la producción diaria en gran escala deja un beneficio apreciable, que hace muy beneficiosa la explotación del negocio.

En caso contrario, si la fabricación del óxido de cal se efectúa en condiciones que precisen mucha mano de obra por no estar provistos de la instalación racional automática adecuada, obteniéndose así pequeñas producciones diarias, o bien que la caliza haya de ser adquirida a un precio elevado por tener que transportarla desde canteras lejanas o depender de proveedores intermediarios, los beneficios de la fabricación, si los hubiere, serían tan exiguos que el negocio no resultaría rentable.

Así, pues, el fabricante de cal viva deberá tener muy en cuenta los factores expuestos: precio bajo de adquisición de la caliza, bien por ser propietario él mismo de la cantera o por arrendamiento especial concertado con el propietario de la misma, que le permita obtener de ella toda la cantidad de caliza que precise durante unos años a un precio favorable por metro cúbico o por tonelada métrica de piedra arrancada, o bien por trato directo con el canterista que ha de suministrarle el mineral, en condiciones favorables de precio de compra por exclusiva durante algunos años, y proximidad de la cantera o suministro de la caliza al lugar donde se efectúe su transformación en óxido de cal.

El tercer factor—o sea una gran producción diaria de óxido de cal con la mínima cantidad de personal, que también hemos destacado como muy importante en la rentabilidad del negocio—queda salvaguardado por el proceso que se describe en este procedimiento, que constituye un estudio explicativo de cada una de sus fases, su conducción, detalle de cada uno de los equipos que intervienen en la fabricación, representados en forma muy detallada en el plano adjunto (forma exacta de cada uno de ellos, cotas y medidas, etc.); enumeración, por partes, de los diversos detalles o conceptos técnicos cuyo conocimiento se hace indispensable para el fabricante, tales como consumo de combustibles, energía calorífica y eléctrica precisas en cada fase y en cada equipo, rendimientos de producto, tiempos de duración de las fases o trabajo, costes, etc.

De todo lo expuesto se deduce que la descripción completa de este proceso ha de proporcionar al futuro industrial beneficios muy importantes si se enfoca a base de grandes producciones y se tienen presentes, además de las advertencias previas, todas las orientaciones técnico-económicas para el montaje o instalación de la fábrica y dirección de la industria, lo cual ha de constituir una fuente de información de inestimable valor.

FASES DE QUE CONSTA EL PROCESO

FASE 1.ª *Molturación sencilla («quebrantado») de la caliza o carbonato de cal natural.*—Mediante molturación de la caliza en el molino quebrantador, esta se convierte en trozos de tamaño variable, de unos 6 a 7 cm de altura entre las aristas, sin que excedan de estas cifras.

FASE 2.ª *Calcinación de la caliza troceada hasta una temperatura de 1.000 °C.*—Esta calcinación se realiza en el horno rotatorio superior, el cual, a la vez que gira a razón de una vuelta cada 240 seg (4 min), recibe en un extremo un verdadero torrente de mezcla de *fuel-oil* y aire en incandescencia, que atraviesa todo el horno, suministrando un total de 1 millón de Kcal/h.

Con el intenso calor que, en un espacio de tiempo muy breve, aportan los 1.000 °C al total de la caliza, esta se descompone (empieza a los 940°) en óxido de cal y anhídrido carbónico. Este gas, junto con los humos y aire de la combustión, además de ser impelido por la fuerza original del ventilador del quemador que produce la combustión del *fuel-oil*, es absorbido por el aspirador centrífugo de humos y, finalmente, desalojado por la chimenea hacia el exterior del horno rotatorio.

FASE 3.ª *Calcinación de la caliza hasta 1.100 °C.*—El producto calcinado en el horno rotatorio superior hasta 1.000 °C, que ya en su casi totalidad se ha transformado en óxido de cal, quedando todavía una pequeña cantidad de caliza sin descomponer, se vacía al interior del segundo horno rotatorio, o sea el situado por debajo. En este horno rotatorio, de construcción idéntica al superior, pero de distinta longitud, ya que solo mide 10 m, se realiza la total transformación de la caliza en óxido de cal, por calcinación del material hasta 1.100 °C (100° más de la temperatura en que ahora se hallaba). En esta operación se desprende el resto de anhídrido carbónico de la caliza que se ha transformado, y junto con los humos de la combustión y aire mezclado, impulsados, por una parte, por el ventilador del quemador, y absorbidos, por otra, por el aspirador del horno superior, atraviesan todo el horno rotatorio inferior, donde se efectúa la calcinación del material, y al llegar al extremo final de este, ascienden por el tubo que comunica ambos hornos rotatorios, atraviesan todo el horno superior y, al llegar al extremo final, salen al exterior por la chimenea.

Este movimiento de los gases y aire caliente a 1.000 y 1.100 °C de temperatura, atravesando de parte a parte ambos hornos rotatorios cuando se calcina a 1.100° en el inferior, tiene la ventaja de mantener constantemente el horno rotatorio superior a temperatura de régimen o trabajo de 1.000° en su interior, lo que tiene gran importancia por el ahorro de combustible que ello supone.

FASE 4.ª *Enfriamiento del óxido de cal producido, desde los 1.100° en que se halla hasta los 100° en que debe quedar.*—Esta operación se efectúa en el túnel de enfriamiento, de 150 cm de diámetro interior y de 6 m de longitud. El óxido de cal a 1.100 °C se descarga desde el horno inferior al interior del mencionado túnel. Una vez en este, el óxido de cal es sometido a su enfriamiento mediante intensa circulación de aire, producida por un ventilador a razón de 40.000 m³ por hora y a la vez por rotación del túnel, el cual, como los hornos rotatorios, gira a razón de una vuelta cada 4 min. El aire inyectado atraviesa con rapidez el interior del túnel, rozando el

óxido de cal caliente, que se halla en fase de removido en virtud de la rotación del túnel de enfriamiento. El aire llega a calentarse y de este modo absorbe el calor del material, saliendo finalmente por la chimenea correspondiente.

El enfriamiento del óxido de cal se efectúa con mucha rapidez.

FASE 5.ª *Descarga del óxido de cal enfriado a 110 °C de temperatura.*— Cuando el óxido de cal se halla a 100 °C de temperatura, comprobada con el pirómetro del túnel, se procede a su descarga, recogiéndolo fácilmente en vagonetas para su transporte al lugar de la fábrica donde se efectúa su envasado en barriles.

DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS

a) *Grupo generador eléctrico (no representado en el «Gráfico de fabricación»).*—Este grupo generador eléctrico, que podrá instalarse en cualquier lugar del pavimento o piso de la nave de fabricación y en el sitio que menos estorbe (en un rincón aprovechado y dentro de unos tabiques en forma de caseta con puerta, para evitar la entrada de personal ajeno a su manipulación y entretenimiento), estará formado por los siguientes elementos:

Un motor Diesel o análogo, a combustión, alimentado por *gas-oil*, de 80 HP de potencia, el cual llevará acoplada una dínamo eléctrica o generador de electricidad de una capacidad adecuada. Como complemento tendrá una instalación con el correspondiente depósito de *gas-oil* (de unos 500 ltr), con su tubería provista de grifo para alimentar el motor Diesel, y un tablero de mandos eléctricos con voltímetro, fusibles, conmutador de arranque, paro y amperímetro.

De la dínamo generadora partirá la red de cables eléctricos que han de suministrar la corriente producida hasta cada uno de los motores de la instalación de fabricación (ventiladores de los quemadores de los hornos rotatorios, extractor de humos, motor del molino quebrantador, motor que hace girar los dos hornos rotatorios y el túnel de enfriamiento y el motor del ventilador de este último).

Entre la red de salida de corriente generada de la dínamo y la de distribución de la corriente a los motores es necesario colocar un transformador para convertir la corriente eléctrica de alto voltaje en la de 220 V, o sea la cifra de tensión que ha de llegar a los motores.

El consumo de *gas-oil* para un motor Diesel de 80 HP oscila en unos 20 ltr por hora de funcionamiento.

b) *Molino quebrantador.*—Este molino se halla formado esencialmente por una sólida caja de acero especial duro, en la cual giran a gran velocidad (1.500 a 2.000 r/min) dos cilindros de acero provistos de unos pivotes del mismo metal de gran dureza (aleaciones al acero-volframio) y grosor, que, adosados fuertemente a la periferia de los cilindros y en forma radial, provocan un fortísimo golpeo a la piedra caliza introducida en el molino, rompiéndola en múltiples fragmentos pequeños con suma facilidad.

El molino, de una capacidad de trabajo normal de 25.000 Kgr de triturado o quebrantado de caliza por hora, va provisto de un motor eléctrico de 50 HP a 220 V.

En España son famosos los molinos quebrantadores ML-6, de *Rodríguez y Vergara, Ingenieros Industriales, S. L., plaza de España, 4, Pasajes de San Pedro (Guipúzcoa).* Dondequiera que se monten, debe elegirse el de la marca más acreditada.

c) *Hornos rotatorios para calcinación de la caliza.*—El horno rotatorio superior tiene un diámetro interior de 2 m y una longitud total de 15. Su grosor es de 30 cm, y se halla formado enteramente por refractarios de buena calidad. En su interior va provisto de unos tabiques longitudinales, también de refractarios, de longitud igual a la del horno, de un ancho de 12 cm y una altura de unos 22 cm. Estos tabiques longitudinales van unidos a la pared interior circular de refractario del horno, o sea repartidos en toda su periferia circular. La separación entre tabiques de refractario será de unos 35 cm. Entre dichos tabiques estará alojada la caliza triturada, y en ellos sufrirá conjuntamente un volteo, o sea un removido, y la calcinación producida, por una parte, por el lento giro del horno, y por otra, por la circulación forzada de la mezcla combustible *gas-oil* pulverizado y aire, encendida en el quemador del horno y provocada por la inyección constante de la gran masa de aire del ventilador de dicho quemador.

El mecanismo de giro del horno se realiza mediante tracción de un motor de 80 HP con reductor para 200 r/min. En el eje del motor va alojado fuertemente un tren de tres ruedas dentadas de gran dureza, de unos 50 cm de diámetro cada una, de las cuales parten las correspondientes transmisiones de cadena, de temple especial, que enlazan al final con las ruedas dentadas situadas debajo y en un extremo de cada uno de los dos hornos rotatorios y del túnel de enfriamiento. Estas últimas ruedas dentadas aludidas van asentadas en el eje durísimo y de grosor considerable que descansa y gira en dos cojinetes sólidos sobre una fuerte bancada de vigueta. Al final de uno de los extremos del eje (la parte opuesta adonde se inserta la rueda dentada que engrana con la cadena transmisora del motor) va, así mismo sólidamente alojada, otra rueda dentada de anchos dientes, los cuales van engranados a los de la gran corona que envuelve el horno rotatorio y se halla unida fuertemente a su carcasa de hierro exterior, o sea su envoltura metálica, provocando así el movimiento de giro del horno, el cual, en varios puntos de su longitud, va asentado en unas ruedas giratorias, fuertes, situadas a ambos lados del horno y que no tienen otra misión que servir de asiento del mismo.

El horno rotatorio llevará instalado un pirómetro (termómetro eléctrico para hornos) en la parte anterior, cerca de donde recibe la carga de caliza, y otro en la parte posterior, en las proximidades donde se halla el quemador y a una distancia de separación de este de unos 2 m más hacia adelante. Con este dispositivo de control de temperaturas se podrá saber en cualquier momento cuál es el grado de calor de la parte anterior o posterior del horno y comprobar eficazmente el que es preciso suministrar durante un tiempo determinado, mediante el encendido del quemador, hasta alcanzar la temperatura que interese en cada caso.

Los pirómetros dan la lectura de la temperatura por observación simple en un cuadro de medidas, y por ellos se conoce la del interior del horno en la zona donde estos se hallan instalados.

El quemador del horno rotatorio lleva acoplado un potente ventilador de aire de 50 HP y con un rendimiento de 40.000 m^3 por hora, lo que equivale a 40 millones de ltr de aire. Esta gran cantidad de aire pulveriza y lanza a gran velocidad el *fuel-oil,* inyectado por una bomba centrífuga suministradora, que lo hace circular por la tubería conductora de dicho combustible líquido, procediendo del tanque de reserva de *fuel-oil,* con una capacidad efectiva de unos 25 m^3, y que se instalará, p. ej., en el patio de la fábrica, enterrado en el suelo a la conveniente profundidad. El tanque

totalmente lleno de *fuel-oil* suministrará el combustible suficiente para la fabricación semanal, en plan continuo, con un promedio de ocho fabricaciones (cargas por día de 24 h) de 17.500 Kgr de CaO cada una, esto es, el equivalente de 140 Tm de producción diaria continua, lo que representa un promedio semanal de 840 Tm de óxido de cal.

El quemador, dotado del potente ventilador de aire aludido, produce al arder el equivalente de calor de 1 millón de Kcal/h, o sea 1.000 millones de cal/h, lanzando este intenso calor por el interior del horno, primeramente en forma de una larga llama de *fuel-oil* pulverizado y mezclado con abundante caudal de aire inyectado por el ventilador, y después, en la parte más interna del horno, en forma de un verdadero torrente de aire caliente de elevada temperatura (1.000 °C), aspirado junto con los humos o gases de la combustión del *fuel-oil*, todo ello mezclado con el anhídrido carbónico desprendido, en la descomposición de la caliza, por el extractor de humos del horno superior.

Hay que destacar también que en el extremo opuesto al quemador, esto es, donde se realiza la combustión, y en su parte alta, se halla la boca de carga del horno o tolva ancha, precisamente debajo del molino de la caliza, que es por donde penetra al interior la caliza triturada que cae del molino quebrantador a medida que este va triturándola, efectuando así la trituración de ella y la carga del horno rotatorio al mismo tiempo.

Otro detalle importante es que tanto los dos hornos rotatorios como el túnel de enfriamiento van asentados sobre una plataforma, a base de viguetas de hierro entrelazadas formando un piso, la cual tiene la particularidad de adoptar diferentes posiciones, además de la horizontal, lo que permite a voluntad poner los hornos o túnel de enfriamiento en la posición horizontal y también darles diferentes grados de inclinación, bien sea levantando la parte anterior y descendiendo la posterior de los mencionados equipos, o bien, a la inversa, levantar la parte posterior y, en consecuencia, descender la anterior tanto como se desee hasta un límite cercano a los 22° de inclinación. Estas inclinaciones de las respectivas plataformas sostenedoras de cada horno rotatorio y del túnel de enfriamiento son dirigidas a distancia y a voluntad, por mando eléctrico especial, que normalmente consta de unos pulsadores colocados en un cuadro eléctrico, los cuales conectan o desconectan el paso de la corriente dirigida al motor que, mediante fuertes engranajes especiales, producen con su lento movimiento de giro la oscilación de las plataformas, y con ellas la de los equipos reseñados en la cual van asentados.

Otro mando o pulsador para inversión automática de los polos del motor es el encargado de hacer girar la rueda dentada motriz del motor hacia la derecha o hacia la izquierda, a voluntad, y con ello producir la oscilación de la plataforma en uno u otro sentido hasta alcanzar la inclinación deseada para el trabajo en un momento dado.

Los constructores de hornos rotatorios y de túneles de enfriamiento conocen perfectamente, aparte de la construcción y de los detalles propios de dichos equipos, el montaje de estos sistemas de balanceo o mecanismos electromecánicos, para asegurar los movimientos de inclinación de las plataformas sustentadoras de los equipos por ellos fabricados y montados.

Estas distintas posiciones o inclinaciones que toman los referidos hornos tienen por objeto trasladar, mediante la inclinación adoptada, el material calcinado de un extremo del horno (cerca de donde se produce la carga del mismo) hasta el opuesto en forma gradual, y, finalmente, acentuando la referida inclinación al máximo, conducir todo el material hasta la misma

boca de descarga, situada al extremo final del horno, y proceder después, con ayuda de la rotación del mismo, a la retirada del material calcinado a través del tubo de descarga (de unos 80 cm de diámetro), yendo a parar, bien al otro horno rotatorio, situado por debajo y en comunicación con el «primero superior» por el tubo de vaciado, o bien al túnel de enfriamiento, si la descarga de material se efectúa desde el segundo horno rotatorio o inferior.

La inclinación de los hornos rotatorios se hace también necesaria para, con el traslado lento del material, conducirlo desde el extremo donde se amontona, como consecuencia de la operación de carga, hasta zonas más interiores del horno, lo que hace que se reparta y distribuya más uniformemente, y también, a la vez, pasar por las diversas etapas graduales de calentamiento a medida que el material se va acercando al quemador de *gas-oil.*

En cuanto al túnel de enfriamiento, la inclinación sirve, por una parte, para el referido reparto o distribución del material, y posteriormente, al darle la máxima inclinación hacia el extremo donde se halla la boca de salida o de vaciado, descargar el óxido de cal, ya enfriado hasta 100 °C, a las vagonetas situadas inmediatamente debajo de la boca de salida. Esta operación de descarga del túnel de enfriamiento, al igual que en los dos hornos rotatorios, se ve favorecida por el giro lento de estos equipos durante las operaciones.

Descritas las medidas, material, accesorios y demás particularidades técnicas del horno rotatorio superior, solo queda decir que el otro horno rotatorio, o sea el inferior, situado debajo del primero, es igual en construcción, materiales, quemador, ventilador y pirómetros, así como la boca de carga y de descarga a base de tubos. También es idéntico el mecanismo que produce la inclinación de la plataforma. Solo se diferencia particularmente del primer horno rotatorio en que no tiene extractor de humos, ya que, por estar unidos ambos hornos por el tubo de vaciado del horno superior, el mismo extractor absorbe a la vez los humos, aire caliente y anhídrido carbónico originados en los dos, de manera que los citados productos gaseosos del horno inferior son aspirados, pasan por el interior del tubo de descarga del superior, atraviesan este y, finalmente, salen al exterior por la chimenea; también se diferencia del horno superior en cuanto a sus medidas, pues el inferior tiene el mismo diámetro interior, o sea 2 m, pero la longitud es de 10 m.

La capacidad útil del horno superior es de 47 m^3; la del inferior es de 31,5 m^3. La capacidad útil del túnel de enfriamiento es de 10,6 m^3.

d) *Túnel de enfriamiento del óxido de cal.*—El túnel de enfriamiento es de construcción similar à la de los hornos rotatorios, es decir, que en su interior la construcción es a base de refractario, también con los tabiques del mismo material y en medidas aproximadas a las de los hornos. Como es lógico, no precisa quemador alguno, ya que su misión consiste en enfriar el material y, por tanto, para su logro dispone de un potente ventilador helicoidal, de 50 HP, de 40.000 m^3 de aire por hora, susceptibles de ser inyectados por el interior del túnel. También se halla dotado de dos pirómetros, uno en la parte anterior y otro en la posterior, al objeto de registrar la temperatura del túnel. Al igual que los hornos, dispone de un mecanismo de giro lento (una vuelta cada 4 min) y de otro destinado a imponer las inclinaciones voluntarias a la plataforma en que se asienta.

Como complementos hay que destacar el tubo por donde recibe el óxido de cal a 1.100 °C, en la parte anterior, y el tubo de descarga o boca situado

en la parte opuesta, cerca de donde recibe el chorro de aire del ventilador. En cuanto a dimensiones, tiene un diámetro de 150 cm y una longitud de 6 m. Su capacidad es de 10.600 dm^3.

El coste global de los equipos reseñados, así como de la instalación, asciende, aproximadamente, a unos 2.750.000 ptas. Estos datos han de considerarse como mera orientación.

EXPOSICION DE DATOS TECNICOS
(CONSUMOS, TIEMPOS DE FABRICACION Y COSTE DE PRODUCCION PARA UNA CARGA DE 17.500 Kgr)

Estos datos se refieren a la primera carga de fabricación, o sea su comienzo con hornos fríos.

FASE 1.ª *Molturación de la caliza o carbonato de cal natural*

a) Cantidad de piedra caliza necesaria para producir 17.500 Kgr de óxido de cal, 31.000 Kgr.

b) Consumo eléctrico y tiempo preciso para la molturación o troceado de los 31.000 Kgr de caliza en el molino quebrantador de 25.000 Kgr/h.

Tiempo: 1 h y 10 min.

Consumo eléctrico: $3.600 \times 50 \times 0{,}74 \times 1{,}10 = 146.520$ Kw.

c) Cantidad de *gas-oil* que consumirá el motor Diesel de 80 HP del grupo generador dínamo durante 1 h y 10 min para producir los 146.520 Kw consumidos por el molino.

El Diesel de 80 HP consume por hora 20 Kgr de *gas-oil;* luego en 1 h y 10 min consumirá 23 Kgr de *gas-oil.*

FASE 2.ª *Calcinación de los 31.000 Kgr de caliza molturada en el horno rotatorio superior*

a) Cantidad de calor (Q) que se precisa para calentar los 31.000 Kgr de caliza hasta una temperatura de 1.000 °C:

$Q = mxt \times k = 36.800.000$ cal.
$t = 1.000$ °C.
$m = 31.000$ Kgr.
κ = coeficiente de conductibilidad térmica del $CO_3Ca = 1{,}18$.,

b) Cantidad de *fuel-oil* que deberá consumir el quemador del horno rotatorio superior para calentar los 31.000 Kgr de caliza hasta una temperatura de 1.000 °C, proporcionando el calor equivalente a 36.800.000 cal.

1 Kgr de *fuel-oil* de buena calidad, al quemar pulverizado en el aparato con mezcla de abundante aire, produce un calor equivalente a 15.000 cal; luego,

1 Kgr de *fuel-oil* —— 15.000 cal
x Kgr de *fuel-oil* —— 36.800.000 cal

$$x = \frac{36.800.000}{15.000} = 2.453 \text{ Kgr de } \textit{fuel-oil}.$$

c) Tiempo que se precisa para alcanzar los 1.000 °C en la masa de 31.000 Kgr de caliza dentro del horno rotatorio, por combustión de los 2.453 Kgr de *fuel-oil* en el quemador liberando los 36.800.000 cal.

El quemador produce un total de 1.000.000 de Kcal por hora, o sea 1.000.000.000 de cal/h; luego,

1.000.000.000 cal —— 60 min
36.800.000 cal —— x min

$$x=\frac{36.800.000\times 60}{1.000.000.000}=3 \text{ min, aproximadamente.}$$

d) Consumo eléctrico del ventilador del quemador durante los 3 min de combustión de este último.

El ventilador del quemador es de 50 HP de potencia y produce 40.000 m^3 de aire por hora = 40.000.000 de ltr de aire por hora (40.000.000 : 3.600 = = 11.100 ltr/seg).

El consumo eléctrico del ventilador en 3 min será:

$$\frac{3.600\times 50\times 0{,}74}{60}\times 3=6.660 \text{ Kw.}$$

e) Consumo de *gas-oil* por el Diesel del grupo generador (dínamo) para producir los 6.660 Kw consumidos por el ventilador del quemador del horno superior en 3 min de funcionamiento.

El Diesel consume 20 Kgr de *gas-oil* por hora; luego,

$$\frac{3\times 20}{60}=1 \text{ Kgr de } \textit{gas-oil.}$$

f) Tiempo que habrá de funcionar el extractor de humos (humos procedentes de la combustión del *fuel-oil*, más aire, más anhídrido carbónico desprendido en la calcinación de la caliza para su transformación en óxido de cal).

Desde que empieza el caldeo o calefacción (cuando empieza a funcionar el quemador de *fuel-oil*) hasta 5 min después que los 31.000 Kgr de caliza hayan alcanzado los 1.000 °C de temperatura, o sea

$$3 \text{ min}+5 \text{ min}=8 \text{ min en total.}$$

g) Consumo eléctrico del motor del extractor de humos (de 20 HP de potencia y producción de unos 900 m^3 de gases aspirados por hora) durante los 8 min de funcionamiento:

$$\frac{3.600\times 20\times 0{,}74}{60}\times 8=7.104 \text{ Kw.}$$

h) Consumo de *gas-oil* del motor Diesel del grupo generador eléctrico (dínamo) para producir los 7.104 Kw durante los 8 min de funcionamiento.

El motor Diesel consume 20 Kgr de *gas-oil* por hora; luego,

$$\frac{20}{60}\times 8=2{,}700 \text{ Kgr de } \textit{gas-oil.}$$

FASE 3.ª *Calcinación del total de 17.500 Kgr de óxido de cal*

La calcinación de estos 17.500 Kgr de óxido de cal (aún con parte de caliza sin descomponer), obtenidos por la calcinación anterior de los 31.000 Kgr de caliza a 1.000 °C en el horno rotatorio superior, se realiza ahora a la temperatura de 1.100 °C y en el horno rotatorio inferior, después de su previo traslado a este último por vaciado.

a) Cantidad de calor (Q) necesaria para calentar los 17.500 Kgr de óxido

de cal (con algo de caliza que aún no ha reaccionado), de los 1.000 °C en que se halla al ser descargada al horno inferior hasta los 1.100 °C:

$$Q=m(t-t')k.$$
K=1,07 (coeficiente de conductibilidad térmica).

Los 17.500 Kgr de CaO, que se hallan ahora a 1.000 °C, tienen acumulado un calor equivalente a 20.445.000 cal.

Cuando se hallen calientes a 1.100 °C, tendrán acumulado un total de 22.489.500 cal de calor; luego el calor Q que habrá que aportar por combustión con el quemador del horno será:

$$22.489.500-20.445.000=2.044.500 \text{ cal.}$$

b) Tiempo de combustión del quemador del horno inferior, donde se hallan los 17.500 Kgr de CaO (óxido de cal) a 1.000 °C, para suministrar las 2.044.500 cal precisas para que alcancen los 1.100 °C de temperatura.

El quemador del horno rotatorio produce por hora 1.000.000 de Kcal= = 1.000.000.000 de cal por hora; luego,

3.600 seg —— 1.000.000.000 de cal
x seg —— 2.044.500 cal

$$x=\frac{3.600\times2.044.500}{1.000.000.000}=7 \text{ seg de combustión.}$$

c) Consumo de *fuel-oil* por el quemador del horno rotatorio durante los 7 seg de combustión:

1 Kgr de *fuel-oil* —— 15.000 cal
x Kgr de *fuel-oil* —— 2.044.500 cal

$$x=\frac{2.044.500}{15.000}=136 \text{ Kgr de } \textit{fuel-oil},$$

ya que 1 Kgr de *fuel-oil* suministra 15.000 cal al quemar en exceso de aire.

d) Consumo eléctrico del motor del ventilador del quemador (motor de 50 HP, con producción de 40.000 m^3 de aire por hora en el ventilador) durante los 7 seg de combustión:

$$50\times0,74\times7=259 \text{ Kw.}$$

e) Consumo de *gas-oil* por el motor Diesel del grupo generador eléctrico (dínamo) durante los 7 seg para producir los 259 Kw:

$$\frac{20.000}{3.600}\times7=39 \text{ gr de } \textit{gas-oil}.$$

f) Tiempo que ha de funcionar el extractor de humos del horno rotatorio superior, absorbiendo al mismo tiempo los humos y gases residuales del horno rotatorio inferior.

Desde el comienzo de la puesta en marcha del quemador del horno inferior, es decir, desde el principio del aporte de calor hasta 5 min después que los 17.500 Kgr de CaO hayan alcanzado los 1.100 °C de temperatura, o sea:

7 seg+300 seg=307 seg, equivalentes a 5 min y 7 seg.

g) Consumo eléctrico del motor del extractor de humos (de 20 HP) durante los 307 seg de funcionamiento:

$$20\times0,74\times307=4.543 \text{ Kw.}$$

h) Consumo de *gas-oil* por el Diesel del grupo generador (dínamo) eléctrico durante los 307 seg de funcionamiento para producir los 4.543 Kw:

$$\frac{307 \times 20}{3.600} = 1{,}700 \text{ Kgr de } \textit{gas-oil.}$$

FASE 4.ª *Enfriamiento de los 17.500 Kgr de CaO (óxido de cal) de los 1.100 °C a los 100 °C en el túnel de enfriamiento, después de haber sido trasladados a su interior por vaciado desde el horno rotatorio inferior*

a) Cantidad de calor (Q) total que poseen los 17.500 Kgr de CaO a 1.100 °C en el interior del túnel de enfriamiento = 22.489.500 cal.

b) Cantidad de calor (Q') que tendrán los 17.500 Kgr de CaO cuando se hallen a la temperatura de 100 °C después de su enfriado = 2.044.500 cal.

c) Cantidad de calor (Q'') que habrá que sacar o absorber por enfriado por circulación de aire para que los 17.500 Kgr de óxido de cal queden a 100 °C de temperatura:

$$22.489.500 \text{ cal} - 2.044.500 \text{ cal} = 20.445.000 \text{ cal.}$$

d) Cantidad de aire que habrá que hacer circular por el interior del túnel de enfriamiento para enfriar los 17.500 Kgr de CaO hasta 100 °C = 1 dm³ de aire absorbe en condiciones normales 240 cal; luego,

1 dm³ ——— 240 cal
x dm³ ——— 20.455.000 cal

$$x = \frac{20.445.000}{240} = 85.187 \text{ dm}^3 = 85{,}2 \text{ m}^3 \text{ de aire en total.}$$

Se calcula como aire preciso un 10% más sobre el teórico, esto es, sobre la cantidad de aire teórico calculada anteriormente:

$$85.187 + 8.517 = 93.704 \text{ dm}^3;$$

es decir, que prácticamente se precisarán entre 93 y 94 m³ de aire para enfriar los 17.500 Kgr de CaO, bajándolos de 1.100 °C a 100 °C.

e) Tiempo que habrá que hacer funcionar el ventilador de aire del túnel de enfriamiento para suministrar el volumen total de 94 m³ de aire:

$$\frac{94 \times 3.600}{40.000} = 8 \text{ a } 9 \text{ seg.}$$

f) Consumo eléctrico del motor del ventilador en 9 seg de funcionamiento (motor de 50 HP y producción de 40.000 m³ de aire por hora):

$$50 \times 0{,}74 \times 9 = 333 \text{ Kw.}$$

g) Consumo de *gas-oil* del motor Diesel del grupo electrógeno (dínamo) para producir los 333 Kw en 9 seg:

$$\frac{20 \times 9}{3.600} = 50 \text{ gr de } \textit{gas-oil.}$$

COSTE DE FABRICACION DE LA PRIMERA CARGA DE OBTENCION DE 17.500 Kgr DE OXIDO DE CAL

Consumo total de «fuel-oil»

	Kilogramos
1.° Calcinación hasta 1.000° C	2.453
2.° Calcinación hasta 1.100° C	137
TOTAL	2.590

Adquirido el *fuel-oil* al por mayor, su precio de compra oscila en unas 4 ptas./Kgr, como máximo:

$$2.590 \times 4 = 10.360 \text{ ptas.}$$

Consumo total de «gas-oil»

1.° Calcinación de los 31.000 Kgr de caliza hasta 1.000 °C:

Molturación de los 31.000 Kgr de caliza	23 Kgr.
Consumo para el motor del ventilador en la producción de 7.104 Kw por el grupo electrógeno en 3 min	1 Kgr.
Consumo para el motor del extractor de humos en la producción de 7.104 Kw por el grupo electrógeno en 3 min.	2,700 Kgr.

2.° Calcinación de los 17.500 Kgr de óxido de cal, obtenidos desde 1.000 °C hasta 1.100 °C:

Consumo para el motor del ventilador en la producción de 259 Kw por el grupo electrógeno en 7 seg	50 gr.
Consumo para el motor del extractor de humos en la moducción de 4.540 Kw en 307 seg	1,700 Kgr.

Enfriamiento de los 17.500 Kgr de óxido de cal de 1.100 °C hasta 100 °C:

Consumo para el ventilador en la producción de 333 Kw por el grupo electrógeno en 9 seg	60 gr.

TOTAL: 28 Kgr y 510 gr.

Calculando el precio de coste al por mayor del *gas-oil* a 5 ptas., tendremos:

$$28{,}510 \text{ Kgr} \times 5 = 142{,}50 \text{ ptas.}$$

El presente capítulo de coste de fabricación, con sus consumos de *fuel-oil* y *gas-oil*, coste de mano de obra y de 1 Kgr de CaO (óxido de calcio), se refiere y ha de ser considerado única y exclusivamente para la primera carga de fabricación de 17.500 Kgr de CaO con los hornos fríos.

Consumo de «gas-oil» durante el giro de los hornos rotatorios y del túnel de enfriamiento

El tiempo de funcionamiento del motor Diesel de 80 HP para el suministro de corriente eléctrica con destino al sistema de rotación de dichos equipos estará resumido en el siguiente cuadro:

a)	Tiempo de duración de la primera calcinación de la caliza hasta 1.000 °C	8 Kgr.
b)	Descarga al segundo horno rotatorio	30 Kgr.
c)	Tiempo de duración de la segunda calcinación, hasta 1.100 °C, del óxido de cal en el segundo horno rotatorio o inferior	5 Kgr.
d)	Descarga del óxido de cal a 1.100 °C al túnel de enfriamiento	30 Kgr.
e)	Enfriamiento del óxido de cal desde los 1.000 °C hasta 100 °C en el túnel de enfriamiento	900 gr.
f)	Descarga del óxido de cal desde el túnel de enfriamiento a las vagonetas	30 Kgr.

TOTAL: 103 Kgr y 900 gr.

Consumo eléctrico del motor de 80 HP en 103,9 min:

$$80 \times 0{,}74 \times (103\ min = 6.180\ seg) = 364.620\ Kw.$$

Consumo de *gas-oil* por el Diesel del grupo dínamo para producir los 364.620 Kw en 103 min:

$$\frac{20}{60} \times 103 = 0{,}33 \times 103 = 34 \text{ Kgr de } \textit{gas-oil}.$$

Coste: 34×5=170 ptas.

Coste de la mano de obra para la fabricación de la primera carga de 17.500 Kgr de CaO

En esta primera fase se precisarán:

1.° Para el traslado en vagonetas y la molturación seguida de los 31.000 Kgr de caliza, 3 peones por espacio de 1 h y 10 min, tiempo aproximado que dura la molturación:

3 peones (3 h a 10 ptas. h) ... ... 30 ptas.

2.° Para el resto de las operaciones del proceso (cuidado del grupo electrógeno, vigilancia de los hornos, quemadores, ventiladores, extractores de humos y operaciones de descarga de horno a horno y túnel de enfriamiento y, por último, a las vagonetas de recogida de la cal viva) solo se precisarán de 2 a 3 peones en un total de 103 min (1 h y 43 min):

3 peones (1 h y 48 min a 15 ptas. h) 79

TOTAL: 109 ptas.

Debido a que la puesta en marcha y parada de cada uno de los motores (ventilador de los quemadores, extractor de humos, rotación de los hornos rotatorios y túnel de enfriamiento, ventilador para el enfriamiento del túnel de enfriamiento, de los dispositivos para establecer la conveniente inclinación de las plataformas en hornos, del molino quebrantador de la

caliza y del Diesel del grupo generador de corriente eléctrica) se realizará por simple pulsación de los mandos de interruptores o por palanca, colocados convenientemente en un cuadro de mandos eléctricos, de forma que cada dos de ellos tendrán la misión de poner en funcionamiento o parar cada equipo o elemento por separado y a voluntad, prácticamente la misión o trabajo de los tres peones especializados para este menester se reducirá a la puesta en marcha y parada de cada equipo o elemento cuando convenga, según desarrollo del proceso, y, por otra parte, a la vigilancia de temperaturas de los hornos por observación de los pirómetros y, en general, del funcionamiento normal de los equipos.

Prácticamente, el esfuerzo manual o físico queda descartado en el trabajo de los peones, a excepción del escaso cansancio que puede representar el traslado de las vagonetas cargadas de caliza hasta cerca de la tolva del molino quebrantador y del vaciado en la misma de cada vagoneta, y, por otra parte, al final del proceso, el traslado del óxido de cal vaciado en vagonetas hasta el lugar de la factoría donde ha de ser envasado en barriles.

Totalización del coste de fabricación por la primera carga de 17.500 Kgr de óxido de cal y por 1 Kgr

	Pesetas
a) Total por consumo de *gas-oil*	142,50
b) Total por consumo de *fuel-oil*	10.360
c) Total por consumo de *gas-oil* por Diesel del grupo electrógeno en la producción de corriente para el motor de 80 HP que efectúa la rotación de los hornos y túnel de enfriamiento	170
d) Total por mano de obra	109
TOTAL	10.781,50

$$1 \text{ Kgr} = \frac{10.781,50}{17.500} = 0,61 \text{ ptas.}$$

Advertencia importante.—El coste reseñado, como ya se ha indicado, se refiere solo a la primera carga de fabricación de los 17.500 Kgr de óxido de cal, siendo, naturalmente, esta la más elevada, debido a que se parte de los hornos fríos, por lo que es preciso aportar una mayor cantidad de calorías en las operaciones de calcinación para alcanzar los 1.100 °C en esta primera. En la segunda carga, por hallarse su interior a una temperatura de 1.000 y de 1.100° en el primero y en el segundo hornos, respectivamente, con un pequeño aporte calorífico se mantendrán dichas temperaturas en los hornos rotatorios, lo que, lógicamente, representa un menor consumo de *fuel-oil* por los quemadores de ambos hornos a partir de la segunda carga de 17.500 Kgr de óxido de cal.

Así, teniendo en cuenta que en la segunda carga de fabricación de 17.500 Kg de óxido de cal y en las sucesivas (ya que se trabajará sin interrupción en turnos de día y noche) seguirá manteniéndose el calor interior de los hornos, pasamos a detallar los tiempos y consumos de *fuel-oil* a partir de la segunda carga, para poder determinar el verdadero coste por kilogramo de óxido de cal fabricado.

FASE 1.ª *Molturación de los 31.000 Kgr de caliza en el molino quebrantador.*—Como el tiempo que se precisa y el consumo eléctrico del motor

del molino son iguales, el consumo de *gas-oil* será el mismo que en el caso de la primera carga para 17.500 Kgr de CaO, o sea:

Tiempo	1 h y 10 min.
Kilovatios consumidos	15.750
Gas-oil consumido por el Diesel del grupo electrógeno.	23 Kgr.

FASE 2.ª *Calcinación de los 31.000 Kgr de caliza molturada en el horno rotatorio superior.*—Por hallarse el interior del horno a una temperatura oscilante entre los 900 y los 1.000 °C, se calcula que el aporte para calentar los 31.000 Kgr de caliza hasta alcanzar los 1.000° solo será un 10% del apuntado por la primera carga, o sea de 3.680.000 cal, representando también un consumo de *fuel-oil* por el quemador de solo el 10% del utilizado para la primera carga, o sea 245 Kgr de *fuel-oil.* El tiempo para ajustar la temperatura de la caliza hasta alcanzar los 1.000 °C será solo de 20 seg.

El consumo eléctrico del ventilador ascenderá a 675 Kw, lo que representa un consumo de *gas-oil* por el Diesel del grupo electrógeno-dínamo de 100 gr.

En cuanto al extractor de humos, habrá de funcionar desde el comienzo de la operación de calcinación hasta 5 min después que hayan alcanzado los 31.000 Kgr de caliza los 1.000 °C, o sea (20 seg + 300 seg) 320 seg, lo que representa un consumo de fuerza de 672 Kw y un consumo por el Diesel del grupo electrógeno de 270 gr de *gas-oil.*

FASE 3.ª *Calcinación del total de 17.500 Kgr de óxido de cal.*—Para esta operación, con parte de caliza sin haberse descompuesto, de 1.000 °C a 1.100, en el horno rotatorio inferior, se calcula que solo se habrá de aportar un 10% del calor preciso en la primera carga, partiendo del horno frío. Así, pues, el total de calor que habrá que suministrar a los 17.500 Kgr de óxido de cal representará unas 204.450 cal.

Transcurrido 1 seg, el material habrá alcanzado ya los 1.100 °C, con lo que el quemador del horno solo deberá quemar unos 13 Kgr de *fuel-oil.*

El ventilador, o sea su motor, consumirá únicamente 26 Kw en el momento de su puesta en marcha y parada a continuación (1 ó 2 seg), por lo que el Diesel del grupo solo consumirá en este tiempo de 5 a 10 gr de *gas-oil.*

El extractor de humos habrá de funcionar desde el comienzo de la calcinación hasta 5 min después de haber alcanzado el óxido de cal los 1.100 °C, o sea

$$1+300=301 \text{ seg } (5 \text{ min}).$$

El consumo eléctrico del motor de este extractor consumirá 454 Kw, lo que representa un gasto de *gas-oil* por el Diesel del grupo electrógeno de 170 gr.

FASE 4.ª *Enfriamiento de los 17.500 Kgr de óxido de cal desde los 1.100 °C a los 100 °C en el túnel de enfriamiento.*—En esta fase no varía el tiempo de enfriamiento del óxido de cal hasta los 100 °C, por lo cual tampoco se alteran los consumos eléctricos y de *gas-oil* del Diesel del grupo generador que ha de suministrar la corriente consumida por el motor del ventilador, equivalente a 333 Kw en 9 seg de funcionamiento, lo que representa un consumo de *gas-oil* de 60 gr.

Resumen de los diversos conceptos.—A continuación se calcula el coste de 1 Kgr, de los 17.500 Kgr de óxido de calcio, por los distintos conceptos, a partir de la segunda carga de fabricación y sucesivas.

Consumo de *fuel-oil:*

	Kilogramos
a) Por calcinación de la caliza hasta 1.000 °C	245
b) Por calcinación de la misma hasta 1.100 °C	13
TOTAL	258

258×4=1.032 ptas.

Consumo de *gas-oil:*

a) Por molturación de la caliza en el molino	23 Kgr.
b) Por el ventilador del horno superior en la calcinación hasta 1.000 °C	100 gr.
c) Por el extractor de humos en la calcinación hasta 1.000 °C.	270 gr
d) Por el ventilador del horno inferior en la calcinación hasta 1.100 °C	10 gr.
e) Por el extractor de humos en la calcinación hasta 1.100 °C.	170 gr.
f) Por el ventilador del túnel en la operación de enfriar el óxido de calcio	60 gr.
g) Consumo por el Diesel para el suministro de corriente al motor de 80 HP que hace girar los dos hornos y el túnel de enfriamiento (en unos 92 min de trabajo)	30 Kgr.

TOTAL: 53 Kgr y 610 gr.

53,610×5=268 ptas.

Coste de mano de obra. Quedará reducido, en la segunda carga y sucesivas, a lo siguiente:

	Pesetas
a) Molturación de 31.000 Kgr de caliza (3 peones=1 h y 10 min, a 10 ptas. h)	30
b) Para el resto de las operaciones (3 peones=1 h y 30 min, a 15 ptas. h)	69
TOTAL	99

El coste de los 17.500 Kgr de óxido de cal obtenidos a partir de la segunda carga y sucesivas se resume así:

	Pesetas
a) Consumo de *fuel-oil*	1.032
b) Consumo de *gas-oil*	268
c) Coste de mano de obra	99
TOTAL	1.399

$$\text{Coste de 1 Kgr de óxido de cal: } \frac{1.399}{17.500} = 0{,}08 \text{ ptas.}$$

De lo expuesto se deduce que habremos de considerar como normal el proceso de fabricación de los 17.500 Kgr de CaO (óxido de cal) solo a partir de la segunda carga de fabricación, que es cuando el rendimiento económico resulta altamente favorable, ya que el coste de fabricación para 17.500 Kgr de CaO representa un total de 1.399 ptas., y de 0,08 ptas. para 1 Kgr del mismo producto.

A continuación se detalla el método de fabricación que hay que seguir, primero por lo que se refiere a la primera carga para obtener 17.500 Kgr

de CaO, partiendo, como ya se ha dicho, de los hornos fríos, y después, el procedimiento a partir de la segunda carga de fabricación de 17.500 Kgr de CaO, el cual servirá como norma para las cargas posteriores de 17.500 Kgr de CaO que se vayan realizando en forma continua, de día y de noche, en turnos programados, obteniéndose con ello grandes producciones, con un precio de coste resultante a un promedio de 0,08 ptas./Kgr.

A) PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE LA PRIMERA CARGA DE 17.500 Kgr DE OXIDO DE CAL (HORNOS FRIOS)

FASE 1.ª

a) Póngase en marcha el motor Diesel del grupo electrógeno (dínamo) suministrador de la corriente eléctrica a los diversos motores de la instalación.

b) Póngase en marcha el molino quebrantador de la caliza. Previamente se habrán transportado las vagonetas cargadas con un total de 31.000 Kgr de piedra caliza hasta las proximidades del molino.

c) Procédase a la molturación sistemática de los 31.000 Kgr de caliza, vaciando cada una de las vagonetas por el embudo o tolva del molino en marcha. A medida que este recibe la caliza descargada, la tritura, cayendo al interior del horno rotatorio superior. La molturación de los 31.000 Kgr de caliza de las vagonetas tardará 1 h y 10 min. Este trabajo lo realizarán tres peones.

De cuando en cuando, y a fin de evitar el amontonamiento de la caliza triturada en el interior del horno superior, se pondrá en marcha el motor que hace girar el horno (motor de 80 HP), con lo que se conseguirá extender la caliza por el interior del mismo. Al objeto de facilitar en lo posible esta extensión de la caliza, a medida que se considere necesario (cuando ya se halle dentro del horno una considerable cantidad de caliza triturada del total de 31.000 Kgr que habremos de introducir), por criterio propio y observando atentamente las posibles acumulaciones de material o amontonamiento, a pesar de la rotación dada intermitentemente al horno, se pondrá en marcha el motor que mueve el dispositivo de inclinación de la plataforma del horno rotatorio superior que estamos cargando. Así daremos al horno una leve inclinación (unos 18 a 20° con respecto a la horizontal), lo cual, junto con las rotaciones ya indicadas, producirá la extensión y reparto perfecto de la caliza triturada, a la vez que irá adentrándola hacia la parte central del horno. De esta forma, y procediendo con habilidad, no será difícil la trituración de los 31.000 Kgr de caliza y, a la vez, su introducción en forma extendida y repartida por el interior del horno rotatorio superior.

FASE 2.ª

d) Una vez triturados e introducidos en el horno rotatorio superior los 31.000 Kgr de caliza, póngase en marcha el motor del ventilador del quemador. Al mismo tiempo se abrirá el grifo de la tubería conductora del *fuel-oil,* que, impulsado por la bomba del tanque, lo lleva hasta la boca del quemador, que también se hallará en funcionamiento. Dispuesto todo como se indica, solo quedará encender la boca del mechero del quemador, por medio de una antorcha o de un trapo ardiendo. El encendido del quemador, que lanza un torrente de *fuel-oil* pulverizado por mezcla con el aire inyectado por el ventilador de 50 HP y 40.000 m³ de aire por hora, será instantáneo.

e) Póngase en marcha el motor respectivo y hágase girar el horno rotatorio superior. La inclinación de este se mantendrá entre los 18 y 20°.

f) A continuación póngase en marcha el extractor de humos del horno.

g) Obsérvense los dos pirómetros para hallar la temperatura interior del horno superior, partes anterior y posterior, donde se halla la caliza extendida en una zona de una tercera parte del espacio (unos 6 m, aproximadamente), a la que llamaremos «zona de reacción o precalentamiento».

h) Cuando haya transcurrido 1 min de calentamiento, el pirómetro situado en la zona de precalentamiento marcará una temperatura de unos 300 a 400 °C. Entonces, prosiguiendo el caldeo, el giro del horno rotatorio y la extracción de humos, se dará mayor inclinación a la plataforma del horno hasta alcanzar de unos 22 a 23°. Con ello la caliza irá avanzando más en su giro interior hacia la parte media del horno.

i) Transcurridos 2 min desde que se inició el caldeo, o sea desde que se encendió el quemador, la caliza se hallará en la zona de la mitad del horno, extendida por la misma y dando vueltas lentamente. La temperatura que marque el pirómetro anterior del horno, es decir, el situado de unos 2 a 3 m cerca del quemador, será de unos 800 a 900 °C. La descomposición de la caliza en óxido de cal va a empezar (cuando se llegue a los 940°), y, por tanto, el desprendimiento de anhídrido carbónico, que habrá de salir al exterior acompañado de los humos de la combustión del *fuel-oil* y aire aspirados por el extractor.

j) A los 3 min, los 31.000 Kgr de caliza triturada se hallarán en su descenso, debido a la inclinación del horno y a su lenta rotación, en la zona anterior cercana a donde se proyecta la llama de *fuel-oil* y aire por el quemador, o sea la zona de calentamiento a 1.000 °C. El pirómetro marcará en esta zona los aludidos 1.000 °C de temperatura. La caliza habrá alcanzado también los mismos grados de calor, lo que provocará su casi transformación en óxido de cal, quedando aún parte sin descomponerse. El desprendimiento de anhídrido carbónico será en estos momentos abundante por haber alcanzado una temperatura superior a los 940 °C, en que empezó a transformarse en óxido de cal.

k) Se detendrá en este momento el ventilador del quemador y se cerrará el grifo de entrada de *fuel-oil*, como así mismo la bomba del tanque que suministra el combustible.

l) Proseguirá, no obstante, la rotación del horno, y el extractor de gases también seguirá funcionando, para ir desalojando los humos y anhídrido carbónico que vayan desprendiéndose como consecuencia de la transformación de la caliza en óxido de cal.

m) Al cabo de 5 min se parará el extractor de humos, continuando la rotación del horno.

n) Se acentuará un poco más la inclinación de la plataforma del horno rotatorio, alcanzando entonces entre 40 y 45° de inclinación, quedando todo dispuesto para la descarga de la cal viva obtenida, que se hallará a 1.000 °C, al horno rotatorio inferior.

FASE 3.ª

o) Mediante simple accionamiento manual de una palanca que mueve la compuerta, se abrirá la trampilla o compuerta de descarga situada en el tubo de vaciado del horno superior. La inclinación del horno y su rotación permanecerán invariables. El óxido de cal irá cayendo por el interior del ancho tubo de doble plancha de hierro que une los dos hornos rotatorios (superior e inferior) y penetrará en el inferior, el cual se hallará también

en rotación y con una inclinación, debida a la de su plataforma, de 18 a 20° con respecto a la horizontal. De esta forma, el producto (CaO) caliente a 1.000 °C que recibe el horno inferior irá descendiendo y, por tanto, repartiéndose y adentrándose en el horno.

p) Ahora se enciende el quemador situado en el extremo opuesto al de la entrada de cal viva y se pone en funcionamiento el extractor de humos del horno rotatorio superior, con lo que saldrán al exterior los gases de la combustión del *fuel-oil* y el anhídrido carbónico que pueda desprenderse al transformarse el resto de la caliza que contiene el óxido de cal al ser calentada hasta 1.100 °C.

Los humos y gas carbónico, como así mismo el aire caliente inyectado por el ventilador del quemador encendido, al ser aspirados por el extractor del horno superior, atravesarán con rapidez el interior del horno inferior y del tubo de unión de los dos hornos (por el cual irá descendiendo mientras tanto la cal viva en su total de 17.500 Kgr, pues contiene aún caliza por reaccionar, como ya dijimos); a continuación, todo el horno superior, y, finalmente, saldrán al exterior de este por la chimenea.

q) A los 30 min, aproximadamente, habrán descendido los 17.500 Kgr de óxido de cal desde el horno superior al horno inferior, hallándose en este último el producto bien extendido y repartido en su interior.

r) A los 7 seg de haber encendido el quemador (cuando, naturalmente, el óxido de cal aún no ha pasado en su totalidad del primero al segundo horno) se parará este, pero manteniendo el extractor de humos del horno superior en funcionamiento.

s) En este breve espacio de tiempo, el interior del horno inferior habrá alcanzado la temperatura precisa para que, una vez transcurridos 30 min, y cuando en dicho horno se hallen ya los 17.500 Kgr de CaO, estos pasarán automáticamente, desde los 1.000 °C en que se hallan, a los 1.100 °C que se precisan para asegurar la total transformación de los restos de caliza en cal viva que pudieran hallarse en el total de óxido de cal introducido en el horno inferior.

t) Después de la introducción del total de óxido de cal en el horno inferior, y cuando se halle a 1.100 °C (dato sencillo de comprobación mediante observación de los dos pirómetros, anterior y posterior, del horno, los cuales deberán señalar la misma temperatura de 1.100 °C), se dejará funcionar por espacio de 5 min más el extractor de humos, al objeto de que desaloje del interior del horno la totalidad de humos de combustión y de gas carbónico que pudieran hallarse entre el material. Al cabo de este tiempo se parará el extractor de humos. En ningún momento cesará la rotación del horno inferior. Como es lógico, el horno superior estará en reposo, o sea sin movimiento de rotación.

u) Una vez verificada la extracción de gases aludida, la totalidad de los 17.500 Kgr de óxido de cal se hallará cerca de la parte opuesta a aquella por donde penetró en el horno, y entonces nos prepararemos para la operación de descarga del óxido de cal al túnel de enfriamiento, en donde la temperatura de aquel bajará, desde los 1.100 °C en que se halla, hasta 100 °C solamente, y después se procederá a su descarga a las vagonetas.

FASE 4.ª

v) Con el horno siempre en rotación, se pondrá en marcha el motor del mecanismo de inclinación de la plataforma del horno, acentuando esta hasta que alcance de unos 40 a 45°. Al mismo tiempo se abrirá la compuerta de vaciado del horno (parte inferior del quemador) y se pondrán en marcha

simultáneamente el motor de giro del túnel de enfriamiento y el motor del ventilador inyector de aire en este túnel.

x) La cal viva caliente a 1.100 °C caerá en el túnel de enfriamiento, repartiéndose y extendiéndose en este, encontrando en su marcha, y en sentido inverso a su caída y avance en el túnel, un torrente de aire impulsado por el ventilador. Unos 30 min después, toda la cal viva, a la temperatura de 1.100 °C, se hallará en el túnel de enfriamiento bien repartida y extendida, empezando desde este momento el proceso de enfriamiento por fuerte circulación del aire intenso a través del túnel.

Unos 9 seg después, la cal viva se hallará a 100 °C de temperatura (compruébese con los pirómetros) y, por tanto, en condiciones de ser descargada del interior del túnel de enfriamiento.

A este fin se parará el motor del ventilador, y con el túnel siempre en rotación y abriendo la correspondiente compuerta de vaciado, empezará la descarga del óxido de cal, que será recogido en las vagonetas que a propósito se colocarán debajo de la salida.

Si este túnel se ha construido de manera que su propia colocación presente una acusada inclinación (unos 30°), el proceso de avance del óxido de cal y su posterior descarga, una vez frío, se realizará con facilidad. Si así no fuese, habría que dotar también al túnel de enfriamiento del mecanismo adecuado para dar una mayor inclinación a su plataforma.

Como tiempo de vaciado de los 17.500 Kgr de óxido de cal a 100 °C desde el interior del túnel de enfriamiento y su recogida en las vagonetas, puede calcularse entre unos 25 y 30 min.

y) Final de la fabricación de la primera carga de 17.500 Kgr de óxido de cal, partiendo de los hornos en frío.

Mientras se efectúa la descarga del óxido de cal en las vagonetas, se empezará con la segunda carga para obtener 17.500 Kgr más, procediendo, como en la fase primera, a la molturación de los 31.000 Kgr de caliza y su carga en el horno superior, el cual se hallará caliente en su interior.

El tiempo invertido en la realización de la primera carga para 17.500 Kgr, como ya se ha descrito, ha sido de unas 3 h.

Si, p. ej., el comienzo del turno de trabajo para realizar la primera carga se realizara a las 8 de la mañana de un lunes, el proceso de fabricación de la misma terminaría a las 11 de la mañana, empezando a continuación la fase 1.ª de la segunda carga, que se describe a continuación, y en la que, procediendo de igual forma que en la primera, se realiza, como ya se explicó anteriormente, en un tiempo algo menor y con un inferior consumo eléctrico y de combustión, por lo cual el proceso de fabricación tiene que resultar, como se comprobó por el cálculo de costes referentes a esta segunda carga (con los hornos calientes), mucho más económico, obteniéndose de este modo óxido de cal a un promedio de 0,08 ptas./Kgr (1.399 ptas. los 17.500 Kgr de CaO). El apreciable descenso del precio de coste por 1 Kgr de CaO se debe principalmente al ahorro de combustible por estar los hornos calientes.

B) METODO DE FABRICACION PARA LA SEGUNDA CARGA Y SUCESIVAS DE 17.500 Kgr DE OXIDO DE CAL (HORNOS CALIENTES)

FASE 1.ª

a) Póngase en marcha el motor Diesel del grupo electrógeno (dínamo).

b) Póngase también en marcha el molino quebrantador de la caliza. Las vagonetas con su contenido de piedra se hallarán cerca del molino.

c) Moltúrese un total de 31.000 Kgr de caliza, vaciando sistemáticamente cada vagoneta en la tolva del molino en marcha. Esta molturación, igualmente que en todas las cargas, precisará un promedio de 1 h y 10 min cuando sea realizada por tres peones.

d) A medida que la caliza fragmentada vaya cayendo dentro del horno superior, se hará girar de cuando en cuando el horno y se dará al mismo una leve inclinación (de 18 a 20°), con lo cual se asegurará un perfecto reparto y distribución de la caliza dentro del horno, evitando así amontonamientos y obstrucciones. La caliza (esto es, los 31.000 Kgr troceados por el molino) debe ser extendida y repartida uniformemente en el interior del horno rotatorio superior.

FASE 2.ª

e) Póngase en marcha el ventilador del quemador; ábrase la llave o grifo de paso del *fuel-oil;* póngase en funcionamiento la bomba del tanque que conduce e inyecta este carburante, y, finalmente, enciéndase el quemador mediante acercamiento al extremo del mechero de un cabo encendido (trapo impregnado en gasolina).

f) Hágase girar definitivamente el horno rotatorio superior, poniendo en marcha el dispositivo de arranque del motor. La inclinación entre 18 y 20° se mantendrá en el horno.

g) Póngase en marcha el motor del extractor de humos.

h) El material (caliza en un total de 31.000 Kgr) ocupará en el horno una zona de un tercio de su longitud, o sea unos 6 m, aproximadamente (esto depende del grado de extensión y reparto conseguido del total de caliza introducida). Esta zona se denomina de «precalentamiento o de reacción».

i) Al cabo de 20 seg, aproximadamente, desde el comienzo de la calefacción, o sea desde que se puso en marcha el ventilador y se encendió el quemador de *fuel-oil,* el interior del horno rotatorio superior habrá alcanzado la temperatura de 1.000 °C. Esta rapidez tiene su origen en el hecho de que, por haber efectuado anteriormente una carga de fabricación de 17.500 Kgr de CaO (en este caso la primera, comienzo de la producción ininterrumpida de cal viva), el horno, en su interior, se halla a unos 900 °C, como mínimo, por lo que precisa un aporte de calor insignificante para ajustar la temperatura del horno a los 1.000 °C a que hay que trabajar la caliza en la primera calcinación. Este aporte breve de calor, a su pesar, es del orden de 368.000 cal.

j) Obsérvense los dos pirómetros del horno (anterior y posterior), y cuando hayan alcanzado los 1.000 °C de temperatura interior, o sea transcurridos los 20 seg de calefacción, se parará el ventilador del quemador y, en consecuencia, se apagará este.

k) Se dará un mayor giro al horno hasta que alcance de unos 40 a 45° de inclinación, al objeto de que la caliza avance hacia el interior del horno lo más rápidamente posible, ayudada por el lento giro de este. El extractor de humos permanecerá constantemente en marcha.

l) Unos 5 min después, la totalidad de la caliza, que se hallará próxima al final del horno rotatorio, cerca de donde se encuentra la boca de salida o tubo, habrá alcanzado una temperatura de 1.000 °C y en su mayor parte se habrá transformado en óxido de cal (unos 17.500 Kgr).

m) Abrase la compuerta de vaciado, situada en el tubo de descarga del horno, y, sin dejar de girar este, trasládese el contenido de 17.500 Kgr, aproximadamente, de cal viva a 1.000 °C, con restos de caliza sin reaccionar,

al horno rotatorio inferior, el cual también se hallará girando y a la vez con una previa inclinación de su plataforma, a razón de los 45°.

n) Transcurridos unos 30 min, aproximadamente, toda la cal viva u óxido de cal habrá pasado al horno rotatorio inferior, hallándose en este bien repartida y extendida y ocupando casi los dos tercios de su longitud es decir, de unos 6 a 7 m.

FASE 3.ª

o) Póngase en funcionamiento el ventilador del quemador y enciéndase este, con lo cual, en el breve espacio de tiempo de 1 a 2 seg, esto es, encender el quemador y contar hasta dos para volver a apagarlo, parando el ventilador de aire y cerrando la llave o grifo del suministro de *fuel-oil* que viene del tanque (también se parará antes la bomba del tanque que inyecta el *fuel-oil*), el interior del horno, que se hallaba entre unos 900 y 1.000 °C se pondrá a 1.100, y con él la totalidad de óxido de cal, que se halla a 1.000°, de procedencia del horno rotatorio superior.

p) Manténganse el giro del horno rotatorio y el funcionamiento del extractor de humos del horno superior. El tubo de descarga que une ambos hornos rotatorios, superior e inferior, tendrá la compuerta abierta para no dificultar el paso de los humos y gases de la combustión y anhídrido carbónico desprendido, desde el horno rotatorio inferior al superior, a través del mencionado tubo de unión, para atravesar todo el horno superior y, finalmente, salir por la chimenea al exterior.

El extractor de humos funcionará aún 5 min después de haberse alcanzado los 1.100 °C en el interior del horno inferior.

Durante este tiempo, los restos de caliza que aún pudiera contener el óxido de cal se descompondrán, transformándose en cal viva y liberando el anhídrido carbónico correspondiente, el cual, como se ha dicho, será aspirado por el extractor de humos del horno superior y saldrá, junto con los demás gases de la combustión, al exterior por la chimenea.

q) Transcurridos los 5 min de calcinación-extracción de gases, se abrirá la compuerta de descarga del horno rotatorio inferior, manteniendo el giro de este.

r) Descárguese y trasládese la totalidad de los 17.500 Kgr de CaO obtenidos a la temperatura de 1.100° al interior del túnel de enfriamiento, el cual se pondrá previamente en movimiento de giro. La descarga del total será efectuada en unos 30 min, aproximadamente.

El túnel de enfriamiento deberá tener una inclinación de 30° respecto a la horizontal para que al recibir el óxido de cal, y también mediante su giro, el producto se reparta y extienda lo mejor posible en su interior, y a la vez vaya descendiendo paulatinamente hasta el extremo opuesto del túnel donde se halla el ventilador que proyecta, en sentido contrario al descenso de la cal viva, un vivísimo caudal de aire (40.000 m³/h).

FASE 4.ª

s) Cuando la totalidad del óxido de cal haya penetrado en el túnel enfriador, se pondrá en marcha el motor del ventilador de aire y ya no parará hasta 9 seg después, o sea cuando los 17.500 Kgr de CaO se hallen a 100 °C de temperatura, a causa del enfriamiento experimentado, desde los 1.100 °C en que se hallaba, por el torrente de aire proyectado al interior del túnel de enfriamiento.

t) Transcurridos los mencionados 9 seg de aire, y después de observar los pirómetros del túnel, que han de marcar 100 °C de temperatura inferior,

se parará el motor del ventilador de aire y se procederá seguidamente a la descarga de los 17.500 Kgr de CaO. Para ello se abrirá manualmente la compuerta cercana de vaciado del túnel, en la parte inferior de donde se halla la boca del ventilador de aire.

Manteniendo el giro constante del túnel, el material, ya que se halla en las proximidades de la salida, irá cayendo en forma continua sobre la vagoneta que previamente se haya colocado debajo.

La descarga total de los 17.500 Kgr de óxido de cal puede calcularse en unos 30 min de duración.

u) Final de la fabricación de la segunda carga de 17.500 Kgr de óxido de cal (partiendo de los hornos rotatorios calientes).

Mientras se efectúa la descarga del óxido de cal del túnel de enfriamiento y su carga en vagonetas, se empezará la tercera carga para obtener otros 17.500 Kgr de CaO en la primera fase, o sea la molturación de los 31.000 Kgr de caliza y su carga en el horno superior, el cual se hallará caliente en su interior.

Tiempo total de fabricación de la segunda carga descrita: 2 h y 50 min y 31 seg, aproximadamente (unas 3 h).

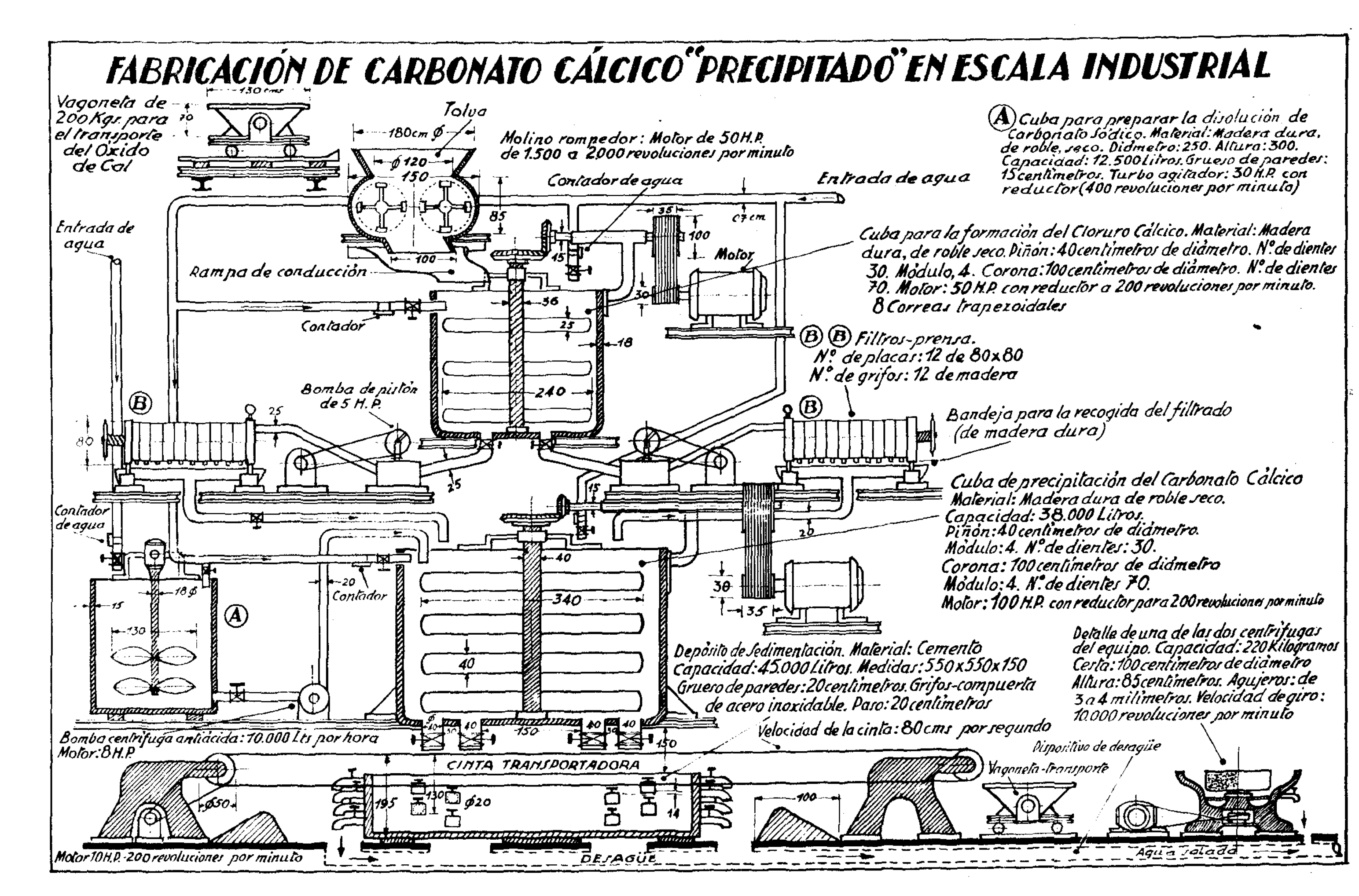
Así, pues, teniendo en cuenta que en el supuesto de que esta segunda carga de fabricación de 17.500 Kgr de óxido de cal empezara a las 11 de la mañana, o sea a continuación del comienzo de la fase 4.ª o en el final de dicha fase 4.ª de la primera carga (operación de descarga del óxido de cal enfriado en el túnel de enfriamiento a las vagonetas), la segunda carga sería totalmente efectuada unas 2 h y 50 min después, es decir, que estaría concluida a las 13 h y 50 min, empezando seguidamente la carga núm. 3 o tercera, la cual también ha de precisar 2 h y 50 min para su realización, por lo que terminará a las 16 h y 50 min (4 h y 50 min de la tarde), obteniéndose en esta hora un total de (17.500×3) 52.500 Kgr de óxido de cal.

De todo ello se deduce claramente que si se estableciera una jornada completa, por turnos de día y de noche, desde las 8 de la mañana del día anterior, o día de comienzo, a las 8 de la mañana del día siguiente, o sea un total de 24 h seguidas (el grupo de 6 peones precisos podrá estar proyectado en tres grupos de dicho número de hombres, trabajando el primer grupo de 8 h de la mañana a 4 de la tarde; de las 4 h de la tarde a las 12 de la noche el segundo grupo, y de 12 h de la noche a 8 de la mañana del día siguiente el tercer grupo de 6 peones), se obtendrá un total de

$$\frac{24\ \text{h}}{3{,}5} = 8 \text{ cargas de fabricación de 17.500 Kgr,}$$

o sea (17.500×8) 140.000 Kgr en 24 h de trabajo (un día completo: jornada de 24 h).

En 6 días completos (con sus respectivas noches), trabajando en forma de tres grupos de 6 peones que vayan turnándose cada 8 h, es decir, desde las 8 de la mañana del lunes a las 8 de la mañana del domingo, se producirán (8×16) 48 cargas de 17.500 Kgr de CaO, o sea (48×17.500) 840.000 Kgr de CaO (óxido de cal) semanales.


FABRICACIÓN DE CARBONATO CÁLCICO "PRECIPITADO" EN ESCALA INDUSTRIAL
Vagoneta de 200 Kgs. para el transporte del Oxido de Cal
Tolva
Molino rompedor: Motor de 50 H.P. de 1.500 a 2.000 revoluciones por minuto
Contador de agua
Entrada de agua
Entrada de agua
Rampa de conducción
Contador
Motor
A Cuba para preparar la disolución de Carbonato Sódico. Material: Madera dura, de roble, seco. Diámetro: 250. Altura: 300. Capacidad: 12.500 Litros. Grueso de paredes: 15 centímetros. Turbo agitador: 30 H.P. con reductor (400 revoluciones por minuto)
Cuba para la formación del Cloruro Cálcico. Material: Madera dura, de roble seco. Piñón: 40 centímetros de diámetro. Nº de dientes 30. Módulo, 4. Corona: 100 centímetros de diámetro. Nº de dientes 70. Motor: 50 H.P. con reductor a 200 revoluciones por minuto. 8 Correas trapezoidales
B Filtros-prensa. Nº de placas: 12 de 80x80 Nº de grifos: 12 de madera
Bomba de pistón de 5 H.P.
Bandeja para la recogida del filtrado (de madera dura)
Cuba de precipitación del Carbonato Cálcico Material: Madera dura de roble seco. Capacidad: 38.000 Litros. Piñón: 40 centímetros de diámetro. Módulo: 4. Nº de dientes: 30. Corona: 100 centímetros de diámetro Módulo: 4. Nº de dientes 70. Motor: 100 H.P. con reductor para 200 revoluciones por minuto
Contador de agua
Contador
Depósito de Sedimentación. Material: Cemento Capacidad: 45.000 Litros. Medidas: 550x550x150 Grueso de paredes: 20 centímetros. Grifos-compuerta de acero inoxidable. Paro: 20 centímetros
Detalle de una de las dos centrífugas del equipo. Capacidad: 220 Kilogramos Cesta: 100 centímetros de diámetro Altura: 85 centímetros. Agujeros: de 3 a 4 milímetros. Velocidad de giro: 10.000 revoluciones por minuto
Bomba centrífuga antiácida: 70.000 Lts por hora Motor: 8 H.P.
Velocidad de la cinta: 80 cms por segundo
Dispositivo de desagüe
CINTA TRANSPORTADORA
Vagoneta-transporte
Motor 10 H.P. 200 revoluciones por minuto
DESAGÜE
Agua salada

CARBONATO DE CAL PRECIPITADO

EN SUS DOS TIPOS DE CALIDAD EXTRA Y COMERCIAL

Mediante este procedimiento se podrán obtener unos 4.000 Kgr por día de carbonato de cal precipitado, de gran pureza y excelentes cualidades para su empleo en todas aquellas industrias que requieran esta materia prima en estado puro.

Al final del procedimiento se insertan amplios datos para la obtención de otro tipo más económico de este producto, que también tiene gran aceptación en diferentes ramas industriales, muy sencillo en su proceso de fabricación y sin que haya que realizar modificación alguna en el equipo.

Como se irá exponiendo a lo largo de este procedimiento, al efectuar el estudio se procuró establecer ciclos de trabajo perfectamente calculados, al objeto de obtener una producción diaria de 4.000 Kgr de carbonato de cal precipitado con un mínimo de personal.

Igualmente se comprobará, una vez realizado un detenido estudio del conjunto de este procedimiento, cuán fácilmente se llega al final, sin dudas ni fracasos.

Teniendo presente el valor comercial del carbonato de cal precipitado en sus dos diferentes tipos, la inversión que exige una instalación moderna adecuada, según se representa en el gráfico de la pág. 198, y que se describirá con detalle, cabe suponer esta industria como base segura de una recomendable organización comercial.

A manera de simple orientación, y según el estudio económico que más adelante se expone, el beneficio por la obtención de los 4.000 Kgr de producción puede calcularse en unas 8.000 ptas. diarias.

Una de las ventajas más importantes de esta industria radica en que casi todas las unidades que constituyen el equipo pueden ser adquiridas y construidas en el mismo lugar donde se trate de instalar.

Otra de las ventajas consiste en que entre las principales materias básicas requeridas para la fabricación de este producto se hallan el óxido de calcio (cal viva), el carbonato sódico anhidro (sosa Solvay en polvo) y el ácido clorhídrico de clase comercial, para la obtención de los cuales no existe dificultad alguna que pueda oponerse a la fijación de unos planes de producción diaria según exija el mercado consumidor.

Esta industria presentará todavía mayores alicientes cuando el presunto fabricante cuente con un horno de cal y cantera de piedra caliza con el máximo de pureza en óxido cálcico. De no ser así, será aconsejable proyectar la instalación contando previamente con alguna empresa productora de cal cuya riqueza en óxido cálcico, al ser transformada en cal viva, no resulte inferior al 95%.

La experiencia profesional ha demostrado que en las repúblicas de origen hispánico (incluido el Brasil) existen muy pocas fábricas productoras de carbonato de cal precipitado, lo que permite recomendar que se estudie la posibilidad de nuevas instalaciones, ya que el consumo anual de este producto es de mucha importancia, como podrá deducirse por lo que en el lugar oportuno se indica respecto a los diversos empleos del mismo.

OBSERVACIONES IMPORTANTES

1.ª Como dato de interés, conviene destacar que en la fabricación de carbonato de cal precipitado es indispensable, al objeto de obtener un producto de coste capaz de poder competir con otros similares existentes en el mercado, contar con un suministro de óxido de cal (cal viva) abundante, de una riqueza no inferior al 95% y de un coste no superior a 1.000 ptas. por tonelada. Para ello, como hacen los grandes productores de esta clase de carbonato, convendrá ponerse en contacto comercial con propietarios de canteras de caliza, o sea carbonato de cal natural de cantera, y establecer con ellos, mediante contrato, el suministro del óxido de cal obtenido por calcinación al horno de la mencionada piedra, lo que generalmente se efectúa a pie de mina, en hornos de cuba verticales, o sea de obra, o bien en hornos rotatorios.

2.ª A base de grandes compras, como se precisan para la fabricación de 4.000 Kgr de carbonato de cal precipitado por día (1.835.000 Kgr de óxido de cal anuales), será fácil, de mutuo acuerdo, convenir un precio entre 800 y 1.000 ptas. por 1.000 Kgr de óxido de cal; es decir, de 80 cénts. a 1 pta. por kilogramo.

3.ª Por otra parte, como se precisa, según se verá más adelante, un consumo anual considerable (1.605.600 Kgr) de carbonato sódico anhidro (sosa Solvay en polvo) de calidad comercial, deberán realizarse igualmente gestiones comerciales con proveedores importantes, que puedan asegurar el suministro ininterrumpido de esta materia prima durante el año y, por tanto, a un precio lo más bajo posible, que, en líneas generales, o habrá de rebasar las 3.000 ptas./Tm, o sea unas 3 ptas. el kilogramo, como máximo.

Por último, como en la fabricación se prevé un consumo anual de 835.000 Kgr de ácido clorhídrico de 24° Beaumé, se realizarán idénticas gestiones con algún suministrador de este ácido de importancia comercial, a fin de asegurar un suministro regular y uniforme durante el año (en virtud de contrato) a un precio mínimo que, en líneas generales orientadoras, no exceda de 1.000 ptas. los 1.000 Kgr, o sea a 1 pta. el kilogramo.

Deberemos contar, además, con abundante agua potable y de baja dureza, a precio módico.

Conviene insistir en que la industria del carbonato de cal precipitado solo resulta beneficiosa obteniendo un producto de calidad extra, a base de grandes producciones, como la que se expone en este proceso, y procurando asegurarse los beneficios mediante la adquisición de grandes partidas de materias primas a los proveedores originarios (no intermediarios o revendedores, como almacenistas o droguerías) y en la venta de un gran volumen de producto fabricado por día, semana o mes, ya que el margen de ganancia que se obtiene por 1 Kgr de carbonato de cal precipitado no es precisamente muy amplio, pero sí lo suficientemente remunerador cuando se dirige con acierto la parte económica y de producción.

Esta es la línea o norma que hay que considerar en esta industria, como, en definitiva, sucede en todas aquellas que obtienen grandes beneficios a base de mantener los aludidos principios, que pueden ser resumidos como sigue:

a) Contratos de adquisición de la totalidad de los productos establecidos como consumo anual, mediante fijación de precios de coste mínimos, de acuerdo con la importancia de la compra.

b) Fabricación de 4.000 Kgr diarios de carbonato de cal precipitado. Fi-

jando un beneficio neto de 2 ptas./Kgr, la venta de la cantidad producida habrá de representar 8.000 ptas. diarias de beneficio (232.000 ptas. mensuales), con lo cual esta industria puede considerarse como de base segura. Naturalmente, una vez familiarizados con la fabricación en esta planta piloto, si el consumo es superior a la producción, entonces es cuando debe pensarse en montar una instalación para el rendimiento preestudiado.

IDEA GENERAL DEL PROCESO DE FABRICACION EN SU PARTE QUIMICA

Con prioridad a la descripción del proceso en sus distintas operaciones, conviene ofrecer una idea general de la marcha que exige su conducción.

El óxido de cal, en forma de piedras de mayor o menor tamaño, es transportado en vagonetas montadas sobre carriles hasta la proximidad de la tolva o boca de carga del molino triturador o rompedor. El contenido de cada vagoneta (unos 200 Kgr) se descarga en la tolva del molino en marcha. La piedra de óxido de cal es triturada o fragmentada por el rápido golpeteo de los martillos, que giran a gran velocidad, y los trozos desembocarán, a través de un gran embudo de conducción, en la cuba de formación del cloruro cálcico.

Una vez que el óxido de cal fragmentado ha sido introducido en el interior de la cuba (cuba de madera fuerte), se le añade ácido clorhídrico de 24° Beaumé, contenido en bombonas. Durante esta operación, una batería de extractores de aire estará en funcionamiento, al objeto de arrastrar hacia el exterior de la nave los vapores o gases que desprende el ácido durante su *adición. Después se le añade por los dos grifos, provistos de contadores,* una cantidad de agua que diluye el ácido hasta 12° Beaumé y produce una reacción exotérmica (desprendimiento de calor) al unirse con el óxido de cal, hidratándolo. Al cabo de unas horas, el ácido clorhídrico diluido habrá reaccionado totalmente con el óxido y se habrá formado el cloruro cálcico, perfectamente soluble. Se añade más agua, y mediante agitación se disuelve el cloruro de calcio formado.

Hasta aquí quedan reseñadas a grandes rasgos las fases 1.ª y 2.ª

La reacción química efectuada es la siguiente:

$$CaO + 2ClH + H_2O \longrightarrow Cl_2Ca + 2H_2O$$

CaO	$2ClH$	H_2O	Cl_2Ca	$2H_2O$
Oxido de cal	Acido clorhídrico	Agua	Cloruro de cal	Agua

El cloruro de calcio disuelto en el agua, de 25,5% de riqueza obtenida, ha de filtrarse para separar las posibles impurezas que pueda contener, procedentes del óxido de cal utilizado. Para ello se filtra (fase 3.ª) a través de dos filtros-prensas de placa.

La solución de cloruro de cal filtrada sale por los 12 grifos de madera situados en cada extremo de la parte inferior de cada placa filtrante (cada filtro-prensa tendrá 12 placas filtrantes) y va a parar a las bandejas de recogida (una en cada filtro-prensa); de aquí el líquido filtrado pasa al interior de un cubo, por el cual es conducido hasta la parte superior de la cuba de precipitación, y desde este punto, ya por gravedad, cae sobre la mencionada cuba.

Una vez realizado el filtrado de la disolución de cloruro de cal y que esta se halla en el interior de la cuba de precipitación, se le añade agua para diluir aún más la concentración de cloruro cálcico en la disolución (al-

canzando esta el 17,3% en peso de cloruro cálcico), al objeto de que la posterior precipitación del carbonato de cal sea más perfecta y alcance un grado máximo de finura.

La adición del agua se efectúa mediante dos grifos, provistos de sus respectivos contadores, situados en las tuberías correspondientes de conducción.

Mientras se efectúan las operaciones expresadas, se procede a realizar, en la cuba destinada a la preparación de disoluciones de carbonato sódico, una disolución adecuada, mediante mezcla de la referida sal y agua corriente, ayudada por agitación producida por un turboagitador potente acoplado en la boca de la cuba.

Al cabo de un tiempo de agitación continuada (1 h), la disolución de carbonato sódico queda perfecta y totalmente terminada. Esta operación se efectúa, como antes se ha indicado, por separado y mientras van desarrollándose las fases 1.ª y 2.ª del proceso.

A continuación, y siguiendo con la fase 3.ª, se procede a la operación de precipitado del carbonato de cal, mediante la reacción química de la solución de carbonato sódico anhidro preparada, con la disolución de cloruro cálcico diluida, que se halla dentro del depósito o cuba de precipitación del carbonato de cal.

La reacción entre el carbonato sódico, en forma de disolución a una concentración de 33,1%, y el cloruro cálcico, también en disolución, que se halla en una concentración de 17,3%, va efectuándose lenta y progresivamente, al unirse dichas disoluciones y mediante intenso agitado por las palas agitadoras, de acuerdo con la siguiente igualdad química:

$$CO_3Na_2 + H_2O + Cl_2Ca \longrightarrow CO_3Ca + H_2O + 2ClNa$$

CO_3Na_2	H_2O	Cl_2Ca	CO_3Ca	H_2O	$2ClNa$
Carbonato sódico anhidro	Agua	Cloruro cálcico	Carbonato cálcico	Agua	Cloruro sódico (sal común)

Totalizada la precipitación del carbonato de cal después de la mencionada mezcla de las dos disoluciones y del agitado por espacio de 1 h, queda concluida la fase 3.ª con la operación de vaciado del contenido de la cuba de precipitación, que ahora estará formado por una mezcla de 4.000 Kgr de carbonato de cal precipitado, naturalmente insoluble (el cual se hallará en suspensión dentro del medio líquido mientras dure el agitado), y de unos 34.740 Kgr, equivalentes a 33.120 ltr de agua salada, la cual llevará disuelto un total de 4.672 Kgr de cloruro sódico, o sea una concentración en sal común del orden del 13,4%.

Esta operación de vaciado del contenido expresado del interior de la cuba de precipitación se efectúa sencillamente abriendo a la vez los cuatro grifos-compuertas, situados en la parte inferior o fondo de la cuba. Con ello el vaciado de la cuba se hace con gran rapidez, o sea aproximadamente a los 60 min, yendo a parar la mezcla de productos (carbonato de cal precipitado y agua salada) en su caída libre dentro del depósito de sedimentación del carbonato de cal precipitado, situado en la parte inmediata inferior y construido en cemento.

Efectuada la operación anterior, queda finalizada la fase 3.ª, según se indicó anteriormente.

La inmediata fase 4.ª consiste en la operación de sedimentación del carbonato de cal precipitado, para lo cual se aprovecha su gran densidad (2,5) respecto a la del agua salada, a la concentración de 13,4% en cloruro sódico (1,2).

La sedimentación completa de los 4.000 Kgr de carbonato de cal precipi-

tado requiere unas 6 h, aproximadamente, siendo, pues, este el espacio de tiempo que se dejará sedimentar dicho producto en el fondo del depósito, formando al final un estrato de unos 3 cm de grueso y que ocupa toda su extensión.

Una vez terminada la sedimentación, hay que expulsar toda el agua salada del interior del depósito de sedimentación que cubre el estrato o sedimento de carbonato de cal precipitado. Para ello se abrirán los grifos superiores situados en las tres paredes del depósito, o sea los cuatro más altos del conjunto de 16 que forman el total de los cuatro grupos de grifos cada uno, colocados especialmente en las tres paredes del depósito. El agua salada fluirá a fuerte presión y con rapidez por los cuatro grifos, cayendo sobre las bocas de desagüe, y de allí, circulando por la tubería subterránea, será conducida al exterior de la nave de fabricación hacia el desagüe general de aguas residuales.

Cuando se compruebe que no sale más agua salada por los cuatro grifos superiores por haber bajado el nivel hacia la parte inferior de dichos grifos, se abrirán los cuatro inmediatos inferiores de las tres paredes o laterales del depósito y soltarán agua salada, libre de carbonato cálcico, con rapidez y fuerza. Cuando dejen de soltar agua los grifos, se hará lo mismo con los cuatro situados debajo, yendo igualmente el agua a parar al desagüe. Se procederá en forma idéntica hasta llegar a los cuatro grifos inferiores de las tres paredes del depósito.

Si la sedimentación del carbonato de cal precipitado ha sido correcta, se podrán abrir los cuatro grifos inferiores, sin que en la salida de agua se observen vestigios de carbonato de cal precipitado, es decir, que la totalidad del agua salina se hallará completamente exenta del carbonato, el cual ha de quedar estratificado uniformemente en toda la extensión del fondo del depósito.

Comprobación interesante.—Cada vez que se abra una serie de cuatro grifos será conveniente recoger en cubos algunas muestras del agua que sale por cada uno de aquellos y, pasándolas a vasos de vidrio grandes, comprobar por transparencia si esta sale limpia o acompañada de carbonato de cal precipitado. Normalmente, el agua salina saldrá sin vestigios de carbonato.

Después de expulsada la totalidad del agua salada, operación que se realiza generalmente en unos 45 min, quedará terminada la fase 4.ª y tendremos sedimentados en el fondo del depósito los 4.000 Kgr de carbonato de cal húmedos, o sea con algo de agua salina formando una masa grumosa aglomerada.

En la fase 5.ª se procede a descargar o vaciar la totalidad del carbonato de cal precipitado húmedo del fondo del depósito. Para ello, desde el interior del depósito, un grupo de cuatro obreros, con sendas palas y calzando botas altas con piso de goma, irán lanzando paladas del producto húmedo sobre la cinta transportadora en movimiento, que circula cerca del depósito y en toda su longitud. El carbonato de cal húmedo es transportado por la cinta en movimiento hasta el final de la misma, en donde por su propio peso caerá dentro de las vagonetas situadas debajo del tambor de dicha cinta en su extremo final.

El vaciado, a paleo, por el grupo de los cuatro peones, de la totalidad de los 4.000 Kgr de carbonato de cal precipitado requiere unos 30 min, aproximadamente, de trabajo ininterrumpido. En este tiempo, el producto es trasladado por la cinta transportadora en movimiento y a la vez cargado, sin intervención de mano de obra, en vagonetas.

A continuación se procede al centrifugado del carbonato cálcico precipi-

tado húmedo, operación que se realiza por el mismo grupo de cuatro peones en dos centrifugadoras de 100 dm^3, equivalentes a una capacidad de trabajo de 220 Kgr de producto cada una, al objeto de que quede exento por completo del agua que lo acompaña.

El agua del producto sometido al centrifugado dentro de las respectivas cestas es expulsada hacia el exterior del cuerpo de cada centrifugadora a través del grifo respectivo.

El centrifugado del total de 4.000 Kgr de carbonato de cal húmedo en las dos centrifugadoras alimentadas por el grupo de cuatro hombres se hace con toda normalidad en unas 5 h, aproximadamente.

El producto seco se vacía cada vez de las centrifugadoras, parando previamente estas, y se amontona en un sitio adecuado de la nave, próximo a las máquinas. Se procurará siempre una rigurosísima limpieza en el sitio que haya de estar en contacto directo con el carbonato cálcico precipitado centrifugado.

El producto procedente del montón puesto a secar se envasará en los correspondientes sacos o barriles en que haya de ser expendido al público consumidor, sin necesidad de previa molienda, ya que por su finura es susceptible de pasar por tamiz de 200 mallas.

Finalizadas estas operaciones, que constituyen la fase 5.ª del proceso, se completa la fabricación de 4.000 Kgr de carbonato cálcico precipitado, de calidad extra.

Conviene aclarar que hasta aquí únicamente se han expuesto las principales normas relacionadas con la conducción de cada una de las fases que forman el conjunto del proceso, ya que más adelante se detallarán sus diferentes fases con la minuciosidad que requieran hasta completar la fabricación de los dos tipos de carbonato cálcico precipitado.

DOS TIPOS DE CARBONATO CALCICO PRECIPITADO Y ALGUNAS DE SUS APLICACIONES

El tipo de carbonato cálcico, designado como de calidad extra, que se obtiene siguiendo este proceso de fabricación es el producto utilizado especialmente como pigmento en el ramo de pinturas por su pureza, y también para otros fines industriales, como son preparados farmacéuticos, pastas dentífricas, etc.

La orientación fabril y comercial del negocio puede ser adaptada a la producción de dos tipos: uno de calidad extra y otro más corriente, pero también de buena condición. En este último se empleará un producto de clase extra, mezclado en cierta proporción con otro en que interviene como carga abaratadora; por lo general, carbonato de cal no precipitado, obtenido directamente de la cantera y molturado hasta un grado que pase por tamiz de 200 mallas.

Así, en este estudio se describirán los procesos para la obtención de un carbonato precipitado de calidad extra y para la consecución de otro tipo de buena calidad, apto para fines industriales, mas no totalmente puro, el cual, como es lógico, resultará también a un precio de coste inferior al de clase extra, pero susceptible de ser equiparado a las clases de carbonato cálcico precipitado comerciales, destinadas al consumo industrial, que existen y son ofrecidas en el mercado mundial.

La instalación representada en el gráfico de la pág. 198 ha sido estudiada y concebida para la fabricación de los dos expresados tipos de carbonato de cal precipitado, a saber:

1.° *Carbonato de cal precipitado,* con una pureza del 99 al 100% en CO_3Ca, clase extra, destinada a pigmentos en el ramo de pinturas por su extremada blancura y pureza, así como para la industria farmacéutica (polvos estomacales, etc.), para la cosmetología (múltiples aplicaciones en polvos maquilladores, junto con talcos y caolines, cremas dentífricas, etc.), como igualmente para la fabricación de polvos insecticidas, sobre todo en espolvoreos o en pinturas al agua exterminadoras de insectos.

2.° *Carbonato de cal precipitado* clase comercial corriente, también blanco, fino, pero de una pureza en CO_3Ca precipitado del orden de un 50%, hallándose constituido el resto por carbonato de cal natural o de cantera, finamente pulverizado a tamiz núm. 200. Por su calidad, este producto es ampliamente utilizado en la industria en todos aquellos casos en que no sea exigible una extremada pureza del carbonato de cal, importando tan solo que este sea limpio, blanco al máximo y extremadamente fino, prescindiendo de los elementos minerales menores (magnesio, óxidos cálcicos o metálicos y, a veces, indicios de silicatos) que puedan existir en el precipitado de clase comercial, como resultado de la mezcla del 50 ó 40% de carbonato cálcico (calcita) pulverizado, añadido procedente de cantera al verdaderamente puro.

DESCRIPCION GENERAL DEL EQUIPO

A continuación se describen someramente las diversas unidades del equipo que componen la instalación para la fabricación del carbonato cálcico precipitado, detallando las principales características técnicas. En el gráfico de instalación antes mencionado se halla representada la totalidad de datos precisos sobre medidas, disposiciones y demás detalles concernientes a cada uno de los equipos:

A) *Vagonetas para el transporte del óxido de cal.*—Son vagonetas corrientes, de doble plancha de hierro (con un total de cinco unidades), basculantes, es decir, adaptables para volcar el material que transportan. Su capacidad es variable, y podrán cargar entre unos 200 y 300 Kgr de óxido de cal, en forma de piedra de distinto tamaño. Irán montadas sobre vías o carriles, de forma que sean fácilmente transportables sin grandes esfuerzos desde el punto de recepción del óxido de cal (almacén, silo, etc.) hasta la misma boca o tolva de carga del molino triturador. Por estar situadas las vías a una altura conveniente, con una simple maniobra bascular de cada vagoneta se realizará con toda facilidad la descarga automática del óxido de cal en piedra, el cual, en su caída, irá a parar a la tolva del molino rompedor, que se hallará en funcionamiento.

B) *Molino triturador, rompedor o quebrantador.*—También denominado «lanzador». Se halla formado por una fuerte caja metálica de hierro especial, extremadamente duro a los golpes, de paredes dobles y de considerable grosor. Por su parte alta lleva acoplada una gran tolva, generalmente redonda (aunque en algunos tipos puede ser cuadrada), de unos 180 cm de diámetro en su parte más alta y de unos 80 a 100 cm en su parte baja o extremo.

Por esta tolva se introduce y cae el óxido de cal en forma de piedras, de tamaño variable, hasta el interior de la caja del molino, donde giran a gran velocidad y en sentido inverso (entre unas 1.500 a 2.000 r/min) un par de aspas, o sea dos cilindros, los cuales llevan adosados en su periferia, en sentido vertical, brazos metálicos gruesos, rematados en sus extremos por

unos verdaderos mazos, también metálicos, de gran dureza. Estas aspas giratorias, que realizan la función de quebrantadoras por golpeo del óxido de cal, están construidas con una aleación dura especial a base de acero al volframio, lo que retarda considerablemente el desgaste del material sometido a duro trabajo triturador, que, de otra manera, sería totalmente erosionado por fricción mecánica y tal vez por fractura en un espacio de tiempo muy breve.

El tipo de molino que ha dado excelentes resultados prácticos para esta clase de trabajos, y que generalmente es adoptado por la mayoría de industrias de esta clase, es el ML-6, con motor de 5 HP, de la firma *Rodríguez y Vergara, Ingenieros Industriales, plaza de España, 4, Pasajes de San Pedro (Guipúzcoa)*, con una capacidad de trabajo de 25.000 Kgr de producto triturado por hora.

C) *Cuba de formación del cloruro cálcico.*—En esta cuba se realiza la preparación del cloruro cálcico por reacción del óxido de cal triturado con ácido clorhídrico de 24° Beaumé. Igualmente se efectúa en ella la disolución del cloruro cálcico formado por adición de agua procedente de dos grifos.

La cuba será de madera de roble bien seca, que suele ser la más dura, y de 18 cm de grueso. Su capacidad total viene a ser de 18.000 dm^3, con un diámetro interior de 280 cm y una altura, también interior, de 300. La cuba, de construcción sólida y bien ajustada, dispone como accesorios de un agitador fuerte, de madera, cuyo eje tiene 3 cm de diámetro, el cual lleva acopladas unas anchas palas, también de madera fuerte, de 25 cm de ancho y 12 cm de grueso. El mecanismo de agitación gira impulsado por un motor de 50 HP, con reductor de velocidades para 200 r/min. La velocidad de giro del eje de madera del agitador es de 45 vueltas por minuto. La polea del motor, de llanta ancha, lleva en su periferia los surcos trapezoidales precisos para asentar un total de ocho fuertes correas trapezoidales, las cuales, a su vez, van asentadas en la ancha llanta con surcos de la polea superior motriz del embarrado.

La anchura de las llantas de ambas poleas es de 35 cm, y, como ya hemos dicho, estas son capaces de alojar las correas de sección trapezoidal. Esta disposición especial de las correas permite asegurar un máximo de agarre de las mismas en las llantas, evitando su resbalamiento, y, por consiguiente, utilizar al máximo posible la fuerza ejercida por el motor, venciendo así perfectamente el esfuerzo de resistencia al giro que ofrecen las palas al remover la gran masa de producto alojado en el interior de este gran depósito o cuba.

El diámetro de la polea del motor es de 40 cm, y el de la polea mayor del embarrado, de 100 cm.

El movimiento de rotación se establece mediante sistema de piñón y corona, con unos diámetros primitivos de 40 y 100, respectivamente.

Por último, la cuba lleva en su fondo dos agujeros para el vaciado, y en estos van firmemente acoplados sendos tubos de acero inoxidable, con grifos intercalados, tipo compuerta, del mismo material, los cuales finalizan por sus extremos en las bombas de pistón que forman parte del sistema de los filtros-prensas precisos para el doble filtrado conjunto de la disolución de cloruro cálcico preparada en la cuba.

D) *Dos bombas de pistón.*—Estas bombas son necesarias para impulsar la disolución conducida por los tubos de acero inoxidable desde la cuba de preparación del cloruro de cal y llegada al interior del cuerpo de las mis-

mas hasta el de las placas filtrantes de los filtros-prensas, pasando previamente por otros dos tubos de acero inoxidable. El impulso de la disolución se efectúa por el movimiento rápido de los pistones o émbolos de ambas bombas, que son puestos en movimiento por el giro del volante, al cual van sujetos por un extremo. El volante va movido por una polea acoplada, que gira, mediante correa, por la rotación de otra polea de un motor eléctrico de 5 HP, a 1.000 r/min.

E) *Dos filtros-prensas.*—Estos filtros están formados por un fuerte bastidor de hierro, en el cual van colocados 12 placas filtrantes de madera fuerte especial, de 80 por 80 cm, las cuales llevan acopladas en su parte inferior un grifo en cada parte extrema (grifo de madera), o sea dos grifos por placa filtrante, que es por donde sale al exterior del filtro, una vez montado, la disolución filtrada de cloruro de cal, yendo a parar en las respectivas bandejas de recogida de cada filtro-prensa, para ser luego conducida, a través de los tubos acoplados a dichas bandejas, hasta el interior de la cuba de precipitación del carbonato de cal, que más adelante se detalla.

Se completa la descripción de los filtros-prensas con las telas filtrantes o lonas especiales para el filtrado (telas de fibra de nailon resistente), cada una de las cuales ha de colocarse en medio de cada dos placas filtrantes y del volante o rueda con brazos colocado a un extremo de cada filtro-prensa y sujeto al bastidor de cada uno de ellos, el cual, por rotación manual, aprieta fuertemente el conjunto de las 12 placas filtrantes de cada filtro, aprisionando entre ellas las telas referidas. Después del filtrado de la disolución de cloruro sódico, en el interior del filtro-prensa, y adheridos a las telas, quedarán los residuos procedentes del filtrado (partes minerales, impurezas, etc., que pudieran acompañar al óxido de cal).

F) *Cuba para la precipitación del carbonato de cal.*—En esta cuba se verifica la formación del carbonato de cal precipitado en estado finísimo, como consecuencia de la reacción química de la solución que contiene cloruro cálcico o carbonato sódico, adicionada posteriormente y preparada en otra cuba para este fin.

La cuba de precipitación, igualmente de madera dura, con paredes de un grosor de 18 cm, tiene una capacidad de 38.000 dm^3, y sus dimensiones son: diámetro, 410 cm; altura interior, 400 cm. Va provista de un agitador a palas, totalmente construido en madera dura (preferible de roble sin albura, bien seco), con un eje de 40 a 45 cm de diámetro y cuatro dobles palas de 40 cm de ancho y 12 cm de grueso. Este agitador sólido y potente gira a razón de 45 r/min, mediante dispositivo de corona de 100 cm de diámetro y piñón de 40 cm de diámetro, impulsados por un motor de 100 HP, provisto de reductor para una velocidad de giro a 200 r/min en la polea motriz, de 30 cm de diámetro y 35 cm de ancho de llanta, surcada por guías trapezoidales para el mejor adosamiento de ocho correas de sección trapezoidal.

Por la parte alta de la boca de la cuba se hallan en ambos extremos las terminales de los dos tubos de conducción de la disolución de cloruro cálcico filtrada—procedente de ambos filtros-prensas—, la toma de agua corriente con grifo y contador y otro tubo conductor de la disolución de carbonato sódico, que llega a la cuba elevada, mediante una bomba centrífuga anticorrosiva de 8 HP, desde el depósito o cuba donde se prepara.

Finalmente, hay que destacar en la cuba de precipitación cuatro tubos

anchos de acero inoxidable, de 40 cm de diámetro, provistos de sendos grifos del mismo metal, tipo compuerta, alojados en la base, cuya misión es vaciar el contenido de la cuba con gran rapidez y facilidad, el cual va a parar por caída hasta el interior del depósito de sedimentación, situado debajo de los mismos.

G) *Cuba para preparación de la disolución de carbonato sódico.*—Esta cuba será de madera fuerte (preferible de roble sin albura), de unos 12 cm de grueso, y sus dimensiones son: diámetro, 250 cm; altura, 300 cm; capacidad, 12.500 ltr. En su parte superior o boca lleva fuertemente acoplado un turboagitador de 400 r/min (con reductor para esta velocidad de giro) y de una potencia de 30 HP. El agitado se produce mediante un largo agitador de 13 cm de diámetro, provisto de anchas palas en hélice. También en su boca la cuba recibe el extremo final de una toma de agua corriente, con su grifo y contador de litros. Este depósito no lleva sistema de descarga o vaciado corriente, efectuándose este por medio de un grifo lateral, situado en la proximidad del fondo (grifo de compuerta en acero inoxidable), el cual llevará acoplado un tubo de aspiración en acero inoxidable de una bomba centrífuga anticorrosiva, de 8 HP, la cual sirve para vaciarla de su disolución de carbonato sódico preparada, y a la vez la eleva hasta la boca de la cuba de precipitación del carbonato cálcico.

H) *Depósito de sedimentación del carbonato de cal.*—Como ya se ha indicado, este depósito recibe en su totalidad el contenido (agua salada y carbonato de cal precipitado), que se descarga en la cuba de precipitación superior. En este depósito, de gran extensión superficial y escasa altura, de forma paralelepipédica, se deja sedimentar durante unas horas el carbonato de cal precipitado, para evacuar después el agua salada que sobrenada, valiéndose del grupo de 16 grifos de que va provisto, colocados en disposición especial, y, posteriormente, proceder a su centrifugado, al objeto de dejarlo exento de agua.

Las características más sobresalientes de este depósito son:

Material: Construido totalmente en obra (ladrillos y revoque de cemento hidrófugo). Interesa que se construya bien y muy fuerte.

Medidas: base, 550 por 550 cm; altura interior, 150 cm; grosor de las paredes, 20 cm.

Capacidad total, 45.000 dm^3.

Un total de 16 grifos de compuerta en acero inoxidable, de 20 cm de paso.

En el suelo o piso de la nave, enfrente de cada grupo de cuatro grifos, habrá un desagüe de 60 cm de diámetro, o sea un total de cuatro desagües análogos, los cuales comunican en una tubería de desagüe general para el agua salada residual expulsada del interior del depósito por el grupo de 16 grifos.

Solo queda por mencionar que a lo largo del depósito, y circulando cerca de una de las paredes de este, existe un transportador de cinta, que tiene como misión el acarreo, en forma rápida y fácil, del carbonato de cal, sacado a palas por cuatro peones del interior del depósito de sedimentación, y a la vez el cargado automático de los carros que han de llevarlo al pie de las dos centrifugadoras.

Las características técnicas de este transportador de cinta son las que se indican a continuación:

Cinta de goma-caucho y fibra (cinta especial). Ancho, 120 cm; grueso, de 3 a 4 cm. Se moverá sobre guías de rodillos. La velocidad de despla-

zamiento de la cinta será de 80 cm/seg. Longitud de la cinta, 11 m. Motor de 10 HP, con reductor a 200 r/min.

Los tambores de la cinta serán de 50 cm de diámetro.

I) *Dos centrifugadoras.*—Capacidad de las cestas, 220 Kgr de producto (unos 100 dm^3). Agujeros laterales de las cestas, de 3 a 4 mm de diámetro. Velocidad de giro de las cestas, unas 10.000 r/min. Motor impulsor, eléctrico, de 220 V y de 10 HP de potencia.

PROCESO DE FABRICACION

En la descripción del proceso de fabricación se detallarán a la vez los pormenores relativos al comienzo y término de cada turno de trabajo, número de obreros que han de tomar parte activa en los mismos, tiempos fraccionarios que se precisan en las distintas operaciones que componen las fases y otros detalles importantes que pueden servir para la mejor ordenación del trabajo y su eficiente dirección, al objeto de un mayor aprovechamiento en forma racional y efectiva del tiempo destinado a jornada y del concurso de la mano de obra.

TURNO NOCTURNO: de 11 de la noche a 7,55 de la mañana. Total, 8 h y 55 min de trabajo intensivo (dos peones). En este período o turno nocturno se realizarán las fases 1.ª y 2.ª del proceso, cuyos pormenores se describen a continuación:

Fase 1.ª o fase A

a) Se transportarán, mediante vagonetas, 2.320 Kgr de óxido de cal en piedra (de pureza mínima entre 95 y 98%) hasta cerca del molino triturador, el cual se hallará en funcionamiento.

b) Se vaciarán las vagonetas, a medida que el molino vaya triturando el material, volcándolas en la tolva de carga del molino.

El óxido de cal triturado irá a parar a la cuba de formación del cloruro cálcico, cayendo por su propio peso al salir del molino triturador.

c) Se tritura, en la forma descrita, el total de 2.320 Kgr de óxido de cal. El tiempo empleado en el transporte y trituración de este será de 1 h.

d) Dentro de la cuba de formación del cloruro cálcico, donde se hallan ahora los 2.320 Kgr de óxido de cal triturado, se añaden 2.920 Kgr de ácido clorhídrico de 24° Beaumé (densidad, 1,260), que representan 2.320 ltr de ácido. Esta cantidad representa un total de unas 49 bombonas, de 60 ltr cada una, de las empleadas en el comercio para este servicio.

Importa mucho que los extractores-renovadores de aire de la nave (véase el gráfico de la pág. 198) estén en funcionamiento para la expulsión de los vapores gaseosos ácidos que se desprendan en la operación de vaciado de bombonas dentro de la cuba. Además, los obreros calzarán botas altas, de goma fuerte, e irán provistos de largos guantes del mismo material, a fin de preservarse contra posibles salpicaduras de ácido. Completará el equipo el uso de gafas protectoras.

El vaciado de los 2.920 Kgr (2.320 ltr) de ácido clorhídrico de 24° Beaumé dentro de la cuba tardará, aproximadamente, 1 h y 50 min.

e) Seguidamente se añadirán 2.920 ltr de agua corriente, procedente de los grifos suministradores, y se comprobará la añadida observando bien el contador. El tiempo necesario para añadir los 2.920 ltr de agua será de unos 30 min.

f) Póngase en funcionamiento el agitador de la cuba de formación de cloruro cálcico, por espacio de 20 min, para mezclar bien el conjunto.

g) Después se dejará reaccionar el conjunto (ácido clorhídrico diluido con agua hasta unos 12° Beaumé, con el óxido de cal triturado) por espacio de 2 h y 30 min. Con esta reacción se formará el cloruro de cal en una cantidad total de 4.356 Kgr, quedando dentro de la cuba en forma de una papilla líquida fluida.

h) Póngase en funcionamiento el agitador y procédase al desarrollo de la fase 2.ª, que a continuación se describe.

Fase 2.ª

a) Seguidamente, por ambos grifos y observando con atención la lectura en los contadores, se adicionará un total de 9.200 ltr de agua. En esta operación se invertirán 1 h y 30 min, aproximadamente.

b) Se seguirá con un agitado continuo por espacio de 1 h y 15 min.

Después de estas operaciones, con el cloruro cálcico formado por la reacción del ácido clorhídrico y el óxido de cal se obtiene una disolución de cloruro cálcico del 25,5% en peso, la cual, además, llevará residuos o impurezas procedentes del óxido de cal utilizado, y que al no haber sido transformados en cloruro cálcico, no se han disuelto en la masa acuosa total (agua añadida+agua) formada en la reacción de formación del cloruro cálcico (véase reacción química expuesta al principio).

Por tanto, el contenido de la cuba de formación del cloruro cálcico estará integrado por los siguientes productos añadidos para la preparación de la disolución de cloruro cálcico, con su equivalencia en volúmenes:

	Kilogramos	Volumen — Decímetros cúbicos
Oxido de cal triturado	2.320	1.160
Acido clorhídrico de 24° Beaumé	2.920	2.320
Agua-disolución-ácido	2.920	2.920
Agua-disolución-cloruro cálcico obtenido	9.200	9.200
TOTAL CONTENIDO	17.360	15.600

Por haber sido transformados el óxido de cal y el ácido clorhídrico en cloruro cálcico, formándose a la vez agua de reacción, tendremos, lógicamente, en la cuba un total de 17.360 Kgr, que representan un volumen de 15.600 dm³ de una mezcla de cloruro cálcico y agua. La cantidad de cloruro cálcico presente será de 4.356 Kgr, y la cantidad de agua que disuelve este producto será de 12.924 Kgr, o litros de agua. Además, se hallarán dentro de la cuba unos 80 Kgr de residuos minerales procedentes de las impurezas del óxido de cal utilizado, con una pureza del 95%.

El balance de materiales, de acuerdo con lo expuesto, será:

Cloruro cálcico obtenido	4.356 Kgr.
Agua total	12.924 ltr.
Residuos minerales	80 Kgr.
TOTAL	17.360 Kgr.
o	15.600 dm³

Teniendo en cuenta que el total de disolución de cloruro cálcico obte-

nido habrá de ser de (4.356+12.924) 17.280 Kgr en total, la *concentración o riqueza en cloruro cálcico* de la disolución será:

$$\frac{4.356\times100}{17.280}=25,2\% \text{ ó } 25,5\%$$

según que el óxido de cal utilizado en la preparación del cloruro cálcico contenga un 95 ó 98% de pureza.

Una vez ultimada la preparación de la disolución de cloruro cálcico, se dará por concluso el turno nocturno (de 11 de la noche a 7,55 de la mañana), dando comienzo el turno diurno.

PRIMER TURNO DIURNO: de 7,55 de la mañana a 2,30 de la tarde. Total, 6 h y 30 min de trabajo intensivo (cuatro peones).

Fase 3.ª

Este primer período o turno diurno constituye la fase 3.ª del proceso, según se describe a continuación:

a) Se preparan convenientemente los dos filtros-prensas, poniendo las telas filtrantes entre las placas y apretando fuertemente estas entre sí, mediante el volante de cada filtro.

b) Durante el filtrado de la disolución de cloruro cálcico contenido en la cuba de preparación, el agitador de la cuba estará siempre en rotación para contribuir a la operación, manteniendo los residuos minerales y demás impurezas en suspensión dentro del líquido.

c) Abranse los dos grifos de compuerta de la cuba para el vaciado de la disolución de cloruro cálcico. Esta, por gravedad, saldrá por ambos grifos y llenará los tubos de aspiración de las dos bombas de pistón de los filtros-prensas.

d) Pónganse en marcha las bombas de pistón de ambos filtros. El líquido (disolución de cloruro cálcico) penetrará con fuerza en el interior de cada uno de los dos filtros-prensas, los cuales tendrán ya, al empezar la operación de filtrado, los 24 grifos pequeños de madera (alojados en las doce placas filtrantes por su parte inferior) totalmente abiertos.

Después de recorrer el interior del filtro-prensa, la disolución de cloruro cálcico saldrá al exterior por dichos grifos, totalmente limpia, quedando en el interior, adheridos sobre las superficies de las telas filtrantes, los residuos e impurezas que acompañaban a la disolución antes del filtrado.

e) Operando en esta forma, se filtrará el contenido de la disolución de cloruro cálcico en la cuba, haciéndolo conjuntamente con los dos filtros-prensas. A medida que salga el líquido filtrado por los 24 grifos de madera de cada filtro-prensa, será recogido en su respectiva bandeja, y de aquí, por gravedad y descendiendo seguidamente por el tubo de conducción inserto en el fondo de cada bandeja, irá a parar al final del tubo, introduciéndose en la cuba de precipitación del carbonato de cal, situada en la parte inferior.

El filtrado simultáneo, en ambos filtros-prensas, de los 17.360 Kgr (15.600 ltr de disolución de cloruro cálcico), en los cuales se hallarán comprendidos los 80 Kgr de residuos minerales y demás impurezas, requerirá un tiempo aproximado de 1 h y 20 min.

La cantidad de disolución de cloruro cálcico filtrada que irá a parar al interior de la cuba de precipitación, después de la operación de filtrado,

f) Póngase en funcionamiento el agitador de la cuba de formación de cloruro cálcico, por espacio de 20 min, para mezclar bien el conjunto.

g) Después se dejará reaccionar el conjunto (ácido clorhídrico diluido con agua hasta unos 12° Beaumé, con el óxido de cal triturado) por espacio de 2 h y 30 min. Con esta reacción se formará el cloruro de cal en una cantidad total de 4.356 Kgr, quedando dentro de la cuba en forma de una papilla líquida fluida.

h) Póngase en funcionamiento el agitador y procédase al desarrollo de la fase 2.ª, que a continuación se describe.

Fase 2.ª

a) Seguidamente, por ambos grifos y observando con atención la lectura en los contadores, se adicionará un total de 9.200 ltr de agua. En esta operación se invertirán 1 h y 30 min, aproximadamente.

b) Se seguirá con un agitado continuo por espacio de 1 h y 15 min.

Después de estas operaciones, con el cloruro cálcico formado por la reacción del ácido clorhídrico y el óxido de cal se obtiene una disolución de cloruro cálcico del 25,5% en peso, la cual, además, llevará residuos o impurezas procedentes del óxido de cal utilizado, y que al no haber sido transformados en cloruro cálcico, no se han disuelto en la masa acuosa total (agua añadida+agua) formada en la reacción de formación del cloruro cálcico (véase reacción química expuesta al principio).

Por tanto, el contenido de la cuba de formación del cloruro cálcico estará integrado por los siguientes productos añadidos para la preparación de la disolución de cloruro cálcico, con su equivalencia en volúmenes:

	Kilogramos	Volumen — Decímetros cúbicos
Oxido de cal triturado	2.320	1.160
Acido clorhídrico de 24° Beaumé	2.920	2.320
Agua-disolución-ácido	2.920	2.920
Agua-disolución-cloruro cálcico obtenido	9.200	9.200
TOTAL CONTENIDO	17.360	15.600

Por haber sido transformados el óxido de cal y el ácido clorhídrico en cloruro cálcico, formándose a la vez agua de reacción, tendremos, lógicamente, en la cuba un total de 17.360 Kgr, que representan un volumen de 15.600 dm³ de una mezcla de cloruro cálcico y agua. La cantidad de cloruro cálcico presente será de 4.356 Kgr, y la cantidad de agua que disuelve este producto será de 12.924 Kgr, o litros de agua. Además, se hallarán dentro de la cuba unos 80 Kgr de residuos minerales procedentes de las impurezas del óxido de cal utilizado, con una pureza del 95%.

El balance de materiales, de acuerdo con lo expuesto, será:

Cloruro cálcico obtenido	4.356 Kgr.
Agua total	12.924 ltr.
Residuos minerales	80 Kgr.
TOTAL	17.360 Kgr.
o	15.600 dm³

Teniendo en cuenta que el total de disolución de cloruro cálcico obte-

nido habrá de ser de (4.356+12.924) 17.280 Kgr en total, la *concentración o riqueza en cloruro cálcico* de la disolución será:

$$\frac{4.356 \times 100}{17.280} = 25{,}2\% \text{ ó } 25{,}5\%$$

según que el óxido de cal utilizado en la preparación del cloruro cálcico contenga un 95 ó 98% de pureza.

Una vez ultimada la preparación de la disolución de cloruro cálcico, se dará por concluso el turno nocturno (de 11 de la noche a 7,55 de la mañana), dando comienzo el turno diurno.

PRIMER TURNO DIURNO: de 7,55 de la mañana a 2,30 de la tarde. Total, 6 h y 30 min de trabajo intensivo (cuatro peones).

Fase 3.ª

Este primer período o turno diurno constituye la fase 3.ª del proceso, según se describe a continuación:

a) Se preparan convenientemente los dos filtros-prensas, poniendo las telas filtrantes entre las placas y apretando fuertemente estas entre sí, mediante el volante de cada filtro.

b) Durante el filtrado de la disolución de cloruro cálcico contenido en la cuba de preparación, el agitador de la cuba estará siempre en rotación para contribuir a la operación, manteniendo los residuos minerales y demás impurezas en suspensión dentro del líquido.

c) Abranse los dos grifos de compuerta de la cuba para el vaciado de la disolución de cloruro cálcico. Esta, por gravedad, saldrá por ambos grifos y llenará los tubos de aspiración de las dos bombas de pistón de los filtros-prensas.

d) Pónganse en marcha las bombas de pistón de ambos filtros. El líquido (disolución de cloruro cálcico) penetrará con fuerza en el interior de cada uno de los dos filtros-prensas, los cuales tendrán ya, al empezar la operación de filtrado, los 24 grifos pequeños de madera (alojados en las doce placas filtrantes por su parte inferior) totalmente abiertos.

Después de recorrer el interior del filtro-prensa, la disolución de cloruro cálcico saldrá al exterior por dichos grifos, totalmente limpia, quedando en el interior, adheridos sobre las superficies de las telas filtrantes, los residuos e impurezas que acompañaban a la disolución antes del filtrado.

e) Operando en esta forma, se filtrará el contenido de la disolución de cloruro cálcico en la cuba, haciéndolo conjuntamente con los dos filtros-prensas. A medida que salga el líquido filtrado por los 24 grifos de madera de cada filtro-prensa, será recogido en su respectiva bandeja, y de aquí, por gravedad y descendiendo seguidamente por el tubo de conducción inserto en el fondo de cada bandeja, irá a parar al final del tubo, introduciéndose en la cuba de precipitación del carbonato de cal, situada en la parte inferior.

El filtrado simultáneo, en ambos filtros-prensas, de los 17.360 Kgr (15.600 ltr de disolución de cloruro cálcico), en los cuales se hallarán comprendidos los 80 Kgr de residuos minerales y demás impurezas, requerirá un tiempo aproximado de 1 h y 20 min.

La cantidad de disolución de cloruro cálcico filtrada que irá a parar al interior de la cuba de precipitación, después de la operación de filtrado,

será de 17.280 Kgr=15.560 dm³, con una riqueza o concentración en cloruro cálcico de 25,5%.

Continuando esta tercera fase, y dentro del primer turno diurno, se procederá a las operaciones de precipitación del carbonato de cal, mediante la reacción del carbonato sódico, en disolución al 33,1%, y del cloruro cálcico, en disolución del 17,2 al 17,35%, de acuerdo con la reacción química siguiente:

$$(Cl_2Ca+H_2O)+(CO_3Na_2+H_2O) \rightarrow CO_3Ca+2ClNa+2H_2O.$$

f) Añádase por los dos grifos, vigilando atentamente ambos contadores, un total de 8.000 ltr de agua a la disolución de cloruro cálcico filtrada que se halla en la cuba de precipitación del carbonato cálcico.

La adición de la totalidad de agua indicada invertirá un tiempo aproximado de 1 h y 15 min.

g) Póngase en marcha el sistema agitador de la cuba en donde se opera y procédase a un agitado continuo por espacio de 30 min, al objeto de diluir la disolución de cloruro cálcico con el agua últimamente añadida.

Una vez realizada esta operación, habrá en la cuba de precipitación un total de 25.280 Kgr=23.560 dm³ de disolución de cloruro cálcico con una riqueza o concentración de 17,2 a 17,35% de este producto.

h) En tanto se efectúan las anteriores operaciones *e*), *f*) y *g*), se habrá preparado en el depósito o cuba destinado a este efecto una disolución de carbonato sódico, para lo cual se procederá de la siguiente forma:

1.º Pónganse en la cuba en cuestión 9.000 ltr de agua corriente, procedente de los dos grifos de conducción. Obsérvense con atención los respectivos contadores para comprobar el agua añadida.

2.º Póngase en funcionamiento el turboagitador de la cuba.

3.º Añádanse, en porciones seguidas, 4.460 Kgr de carbonato sódico anhidro (sosa Solvay en polvo), clase comercial, de una pureza entre 95 y 98%, que no forme grumos. Se hallará en estado de polvo fino, esponjoso, muy blanco.

4.º Procédase a un agitado seguido con el turboagitador, por espacio de 1 h, al objeto de disolver todo el carbonato sódico.

Resultará un total de 13.460 Kgr, equivalentes a 11.230 ltr de disolución de carbonato sódico de una concentración de 33,1% en peso de carbonato sódico (CO_3Na_2).

i) A continuación, y teniendo ya preparada la disolución de carbonato sódico, se abrirá el grifo-compuerta de vaciado del depósito o cuba en que se halla y se pondrá en funcionamiento la bomba de 8 HP, elevadora de la disolución de carbonato sódico, con lo que esta ascenderá por el tubo conductor, yendo a parar hasta la boca de la cuba de precipitación del carbonato sódico e introduciéndose en la misma por caída o gravedad.

j) Operando en la misma forma, se trasladará la disolución de carbonato sódico al interior de la cuba de precipitación del carbonato de cal. Hay que advertir que, durante la adición de disolución de carbonato sódico mediante la bomba centrífuga, el sistema agitador de la cuba de precipitación del carbonato de cal seguirá funcionando sin parar. Con ello la mezcla de la disolución de cloruro cálcico que se halla en la cuba de precipitación, por estar en constante agitación, se mezclará uniformemente a medida que reciba la caída de la solución de carbonato sódico desde la cuba donde se preparó, con lo cual la reacción productora del carbonato cálcico precipitado se efectuará espontáneamente y de acuerdo con lo reseñado al principio.

El tiempo necesario para trasladar los 11.230 ltr de disolución de carbonato sódico desde la cuba de preparación hasta el interior de la cuba de precipitación del carbonato de cal mediante la bomba centrífuga será de 1 h y 10 min.

k) Una vez efectuada la adición de la disolución de carbonato sódico, procédase a un agitado continuo durante 1 h, al objeto de asegurarse de la total formación del carbonato de cal precipitado como consecuencia de la reacción química de los componentes de las dos disoluciones mezcladas.

Finalizada esta operación de precipitación del carbonato de cal, en el interior de la cuba de precipitación habrá lo siguiente:

1.º Cantidad total de producto (carbonato de cal precipitado más agua salada), 38.740 Kgr, equivalentes a 34.790 dm^3 en volumen.

2.º En la cantidad mencionada se hallará en suspensión un total de 4.000 Kgr de carbonato de cal precipitado, constituyendo el resto agua salada en cantidad de 34.740 Kgr, lo que representa un volumen líquido de 33.120 dm^3. En el total de agua se hallarán disueltos 4.670 Kgr de cloruro sódico (sal común), que representan una concentración de 13,4%.

l) Seguidamente se vaciará el contenido de la cuba de precipitación del carbonato cálcico sobre el depósito de sedimentación del mismo, situado inmediatamente debajo, para lo cual bastará mantener el agitador de la cuba de precipitación en constante funcionamiento y abrir a la vez los cuatro grifos-compuertas de vaciado, situados en el fondo de la cuba.

El producto líquido que lleva en suspensión el carbonato de cal precipitado saldrá del interior de la cuba con fuerza y rapidez, siendo recogido en su caída por el depósito de sedimentación de cemento. El tiempo necesario para el vaciado del producto de la cuba de precipitación y de su recogida dentro del depósito de sedimentación será, aproximadamente, de 1 h.

Con esta operación se remata la fase 3.ª (primer turno diurno), en la que han intervenido cuatro peones en un espacio de tiempo de 6 h y 30 min.

SEGUNDO TURNO DIURNO: de las 2,30 de la tarde a las 9,15 de la noche. Total, 6 h y 45 min de trabajo intensivo (un peón).

En este segundo turno diurno se realizarán las operaciones de sedimentación del carbonato de cal precipitado y, posteriormente, la expulsión o escurrido de la totalidad de agua salada del interior del depósito de sedimentación a través de grifos situados en las tres paredes de este.

Fase 4.ª

En esta fase se procederá como sigue:

a) Se dejará reposar el producto depositado en el interior del depósito de sedimentación por espacio de 6 h seguidas. Al final de este tiempo, el carbonato de cal precipitado se habrá sedimentado en el fondo del depósito, extendiéndose regularmente por toda su superficie, en una altura aproximada de unos 3 cm. La parte superior de este sedimento o estrato estará compuesta por la totalidad del agua salina.

b) Transcurrido el tiempo de sedimentación, se procederá a la expulsión de la parte de agua salina que sobrenada en la capa de sedimento, o sea el carbonato de cal precipitado.

Para ello se empezará por abrir los cuatro grifos superiores del conjunto de los 16 adosados (en grupos de cuatro en fila) en las tres paredes del depósito de sedimentación. Si esta se ha efectuado en su totalidad, como es lo normal, por los cuatro grifos abiertos saldrá solamente agua salada, sin carbo-

nato de cal precipitado, lo cual podrá comprobarse sacando y examinando muestras de ambos grifos en un vaso de vidrio, bien limpio, de paredes altas.

c) Cuando se compruebe que ha cesado la salida de agua salina en los cuatro grifos superiores, se abrirán los otros cuatro situados inmediatamente debajo. Se dejará salir por estos toda el agua posible hasta que, por alcanzar el nivel un límite inferior a estos grifos, cese de nuevo la salida del líquido. Entonces se abrirán los cuatro grifos situados debajo de aquellos y se proseguirá con la expulsión de toda el agua que sea posible.

d) Por último, se abrirán los cuatro grifos restantes, situados en el último lugar de las cuatro series. Procediendo como se indica, el agua salina será prácticamente expulsada en su totalidad del interior del depósito de sedimentación, quedando solo en su fondo el sedimento o capa de carbonato de cal con algo de agua, o sea húmedo. Operando en la forma descrita, el escurrido o expulsión del total de agua salada invertirá un tiempo de unos 45 min.

Así, pues, la conducción de esta fase 4.ª, que termina con la operación de expulsión del agua salada, se efectuará en un tiempo de 6 h y 45 min, y con ella se dará término a las operaciones efectuadas durante el día.

La inmediata fase 5.ª, en la cual se efectúa el centrifugado del carbonato de cal precipitado, previamente sacado a paletadas del interior del depósito de sedimentación por un grupo de cuatro peones, se realiza en trabajo nocturno, al propio tiempo, pero en forma independiente, que los trabajos de transporte, molturación y reacción del óxido de cal (fase 1.ª del proceso), en la cuba de formación del cloruro cálcico, por un grupo de dos peones.

De esta forma, al no existir interrupciones en la marcha del proceso, se aprovecha el tiempo en grado máximo, y así, cada noche se verifica el comienzo de una fabricación de 4.000 Kgr de carbonato de cal precipitado, y al mismo tiempo (por grupos distintos de trabajadores) se realiza el centrifugado de los 4.000 Kgr del mismo producto obtenidos en la anterior jornada diurna de trabajo, que en definitiva representan el anterior proceso de fabricación realizado en su totalidad.

TURNO NOCTURNO: de las 11 de la noche a las 4,30 de la madrugada. Total, 5 h y 30 min de trabajo intensivo (cuatro peones).

Fase 5.ª

a) Póngase en funcionamiento la cinta transportadora.

b) Los cuatro peones, operando desde el interior del depósito de sedimentación (llevarán botas altas de goma y vestirán mono de tejido fuerte) y distribuidos a lo largo del mismo, arrojarán sin cesar, sobre la ancha cinta transportadora en movimiento, paletadas de carbonato de cal precipitado y sedimentado en el fondo del depósito.

El material depositado sobre la cinta, después de recorrer los 11 m de longitud de la misma hasta su final, caerá en los carros que a este propósito se hallarán colocados en ese lugar, hasta que se llenen.

El tiempo necesario para la descarga de los 4.000 Kgr de carbonato de cal mojado del interior del depósito por los cuatro peones será de 30 min, aproximadamente. Para el cálculo de tiempo se tiene presente que cada peón, en trabajo ininterrumpido, pero sin cansancio, efectuará un promedio de una paletada cada 6 seg; por tanto, los cuatro peones, en el mismo tiempo, habrán realizado cuatro paletadas.

Si se calculan como promedio 4 Kgr de carbonato de cal por paletada, resultará que cada cuatro de estas en 6 seg representan 16 Kgr de producto

extraído. En 30 min (1.800 seg), los cuatro peones realizarán un promedio de

$$\frac{1.800 \times 16}{6} = \frac{28.800}{6} = 4.800 \text{ Kgr aproximadamente.}$$

c) Los carros llenos de carbonato de cal precipitado húmedo se transportarán hasta el pie de las dos máquinas correspondientes para proceder a la centrifugación del producto, al objeto de librarlo de todo el contenido de agua que pueda contener y dejarlo completamente seco.

d) Cárguense a pala las cestas de ambas centrífugas (unos 220 Kgr, aproximadamente, en cada una).

e) Pónganse en marcha ambas centrífugas por espacio de 20 min.

f) Transcurrido este tiempo, se vaciarán las cestas, extendiendo el carbonato de cal precipitado, ya seco, sobre la superficie limpia de la nave enlosada. Téngase muy presente este dato referente a la limpieza de la nave por ser importantísimo.

g) A medida que se vacían las cestas de las centrífugas, el producto extendido se depositará a pala en los envases adecuados que, con el peso previamente establecido, se hayan elegido para su venta.

h) Seguidamente se volverán a llenar las cestas con nuevo producto húmedo y se procederá a su doble centrifugado en la forma expuesta.

El tiempo necesario para el centrifugado de los 4.000 Kgr de carbonato de cal precipitado, incluyendo la carga de las cestas, será de unas 5 h, aproximadamente.

Con esta operación queda finalizada la fabricación de los 4.000 Kgr de carbonato de cal precipitado, en calidad extra o superior, apta para los usos especiales, propios de esta clase, indicados al comienzo de este proceso.

COSTE APROXIMADO DE FABRICACION

A continuación se expone el cálculo de coste del carbonato de cal precipitado, clase extra, de acuerdo con los respectivos datos y costes de producción:

1) Coste de las materias primas

	Kilogramos	Coste por kilogramo	Pesetas	Total pesetas
Oxido de cal	2.320	1	2.320	...
Acido clorhídrico	2.920	1	2.920	
Carbonato sódico anhidro	4.460	3	13.380	
Agua corriente (litros).	25.120		600	
				19.220

2) Energía eléctrica

Consumo total: 250 Kw		380

3) Mano de obra

a) Trabajo nocturno:

Dos peones en 8 h y 55 min (a 10 ptas./h)	180	
Cuatro peones en 5 h y 30 min (a 10 ptas./h).	220	

b) Trabajo diurno:

Cuatro peones en 6 h y 30 min (a 10 ptas./h).	260	
Un peón en 6 h y 45 min (a 10 ptas./h)	68	
		728
TOTAL		20.328

Coste por kilogramo de carbonato de cal precipitado (20.328 : 4.000), 5,10 ptas.

Este tipo extra se vende, por lo general, en España a 9,50 y 10 ptas./Kgr.

Aclaración. Los datos expuestos se ofrecen a título de simple orientación, ya que los costes variarán en más o en menos, según el precio a que se coticen las materias primas y los tipos de salarios vigentes en la zona donde se establezca la fábrica.

CARBONATO DE CAL PRECIPITADO, DE CLASE COMERCIAL, PARA USOS INDUSTRIALES CORRIENTES

Como se decía al comienzo, este producto es una mezcla de carbonato de cal obtenido por precipitación, siguiendo el proceso para la obtención del de clase extra o puro, y del otro tipo, que solo precisa molturarlo a una finura de tamiz núm. 20, obtenido por calizas naturales, o sea el carbonato de cal en piedra arrancado de las canteras. Normalmente, la cantidad de caliza (carbonato de cal) natural pulverizada que se añade al carbonato de cal obtenido por precipitación, al objeto de preparar esta clase comercial más corriente, es del orden del 40 a 45%, alcanzando en algunos tipos hasta el 50%.

Por nuestra parte, se recomienda no rebasar de un 45% la mezcla de caliza natural con el carbonato precipitado, y con arreglo a esta norma, a continuación se expone la forma de obtener una clase comercial de buena calidad, pero del 40% solamente. Para ello se procede como sigue:

TURNO NOCTURNO: de 11 de la noche a 7,55 de la mañana. Total, 8 h y 55 min de trabajo intensivo (dos peones).

En este turno se realizarán las fases 1.ª y 2.ª, procediendo del modo descrito para la obtención del carbonato de cal en su clase extra.

Las cantidades de productos y demás detalles serán idénticos a los descritos en las fases 1.ª y 2.ª del proceso general de fabricación.

Al final se obtendrán igualmente 17.360 Kgr, o sea 15.600 dm^3, equivalentes a 17.280 Kgr de disolución, sin residuos de cloruro de cal, de una riqueza de 25,2 a 25,5%.

PRIMER TURNO DIURNO: de 7,55 de la mañana a 2,30 de la tarde. Total, 6 h y 30 min de trabajo intensivo (cuatro peones).

Este primer turno lo componen las operaciones de filtrado, en los dos filtros-prensas, de la totalidad de la disolución de cloruro cálcico obtenido, o sea la realización completa de la fase 3.ª del proceso para la fabricación de carbonato de cal precipitado, clase extra, cuyas operaciones ya quedaron descritas.

Una vez efectuada la fase 3.ª del proceso con arreglo a las instrucciones detalladas prescritas para la obtención del carbonato de cal precipitado en su clase extra, habrá, pues, un total de 38.740 Kgr de producto (mezcla de carbonato de cal precipitado más agua salada), equivalentes a 34.790 dm^3, en los cuales se hallarán en suspensión 4.000 Kgr de carbonato de cal precipitado, junto con 34.740 Kgr de agua salada.

Alcanzado este punto, se añadirá en la cuba de precipitación, donde se

halla la referida cantidad de mezcla, un 40% del peso total de carbonato de cal, es decir, caliza finamente molida, procedente de cantera, que pase por tamiz de malla núm. 200. Este 40% representará un total de 2.670 Kgr de carbonato de cal en polvo.

Así, una vez efectuada la adición en la cuba de precipitación (la que se hará, sencillamente, incorporando carbonato de cal en polvo hasta completar la cantidad indicada), y que en términos generales invertirá un tiempo máximo de 1 h, el contenido de la cuba de precipitación se distribuirá como sigue:

a) Cantidad total de producto (mezcla de carbonato de cal y agua salada), 41.410 Kgr=35.902 dm³.

b) Contenido de carbonato de cal precipitado mezclado al 40%, 4.000+ +2.670=6.670 Kgr.

c) Contenido de agua salada, 34.740 Kgr.

Con la adición de carbonato de cal en polvo natural o caliza se habrá completado la fase 3.ª del proceso, pasando a continuación a la fase 4.ª, es decir, las operaciones de sedimentación del carbonato de cal en el depósito de sedimentación.

La fase 4.ª, al igual que en el proceso para la obtención del producto de clase extra, empezará en el

SEGUNDO TURNO DIURNO: de 3,30 de la tarde a 10,15 de la noche. Total, 6 h y 45 min de trabajo intensivo (un peón), y se procede como sigue:

a) Una vez añadidos los 2.670 Kgr de carbonato de cal al finalizar la fase anterior, se procederá a un agitado, por espacio de 20 min, para mezclar debidamente los dos tipos de carbonato de cal (el que se formó por precipitación, o sea 4.000 Kgr, y el que se añadió, es decir, 2.670 Kgr de carbonato de cal en polvo de cantera).

b) Abranse los cuatro grifos del depósito de precipitación, y con el agitador en funcionamiento, se descargará el contenido en el depósito de sedimentación, situado en la parte inferior.

c) El producto contenido en el depósito de sedimentación se dejará en reposo por espacio de 6 h consecutivas. De este modo el carbonato de cal se sedimentará en forma de capa o estrato uniforme, extendido sobre el fondo del depósito, y ocupará una altura aproximada de unos 6 cm.

d) A continuación se procederá a la extracción del total de los 34.740 Kgr de agua salada que cubren la capa de carbonato de cal sedimentada.

A este fin se abrirán al máximo los cuatro grifos superiores del conjunto de 16 adosados, en grupos de cuatro en fila, en las paredes del depósito de sedimentación, y saldrá al exterior el agua salada sin mezcla alguna de cal (extremo que deberá comprobarse). Seguidamente se abrirán de cuatro en cuatro los grifos situados al mismo nivel y en orden de altura decreciente. Al final se habrá expulsado la totalidad del agua salina del interior del depósito de sedimentación, quedando solamente el total de 6.670 Kgr de carbonato de cal precipitado mezclado al 40%.

La expulsión de toda el agua salada invertirá un tiempo de unos 45 min, por lo que esta fase 4.ª terminará a las 10 h y 15 min de la noche.

A continuación dará comienzo la fase 5.ª del proceso, que integra las operaciones de sacar del depósito de sedimentación el carbonato de cal precipitado mezclado al 40% y proceder a su traslado, por medio de la cinta móvil, para llenar las vagonetas, y después a su centrifugación doble, al objeto de secarlo, y, por último, a su envasado.

TURNO NOCTURNO: de 11 de la noche a 7,55 de la mañana. Total, 8 h y 55 min de trabajo intensivo (cuatro peones).

a) Póngase en marcha la cinta transportadora.

b) Un grupo de cuatro peones, con sendas palas, procederá, desde el interior del depósito, al paleado del carbonato de cal sedimentado en el fondo, sobre la cinta ancha del transportador en marcha.

El producto, al llegar al final de su recorrido, caerá al interior de los carros, que serán colocados a propósito, hasta llenarlos.

El tiempo invertido en la descarga de los 6.670 Kgr de carbonato de cal precipitado por el grupo de cuatro hombres será de unos 55 min, aproximadamente.

c) A continuación, los carros cargados con el producto húmedo se transportarán al pie de las dos centrífugas, procediéndose al centrifugado del mismo para librarlo de toda el agua que contenga.

d) Cárguense a la vez las cestas de ambas centrífugas y pónganse en funcionamiento durante 20 min.

e) Vacíense las cestas, extendiendo el producto seco en el embaldosado de la nave, y procédase a continuación al llenado en envases adecuados, según se expuso en el primer proceso.

f) Vuélvanse a llenar las cestas de ambas centrífugas, y se para su funcionamiento por espacio de otros 20 min. Así se seguirá operando hasta el total centrifugado de los 6.670 Kgr de carbonato de cal precipitado y su envasado final.

El tiempo requerido para el centrifugado de 6.670 Kgr de producto, incluyendo la carga normal de las cestas, vendrá a ser de unas 8 h, aproximadamente.

El final de esta fase 5.ª, en que culmina el proceso de fabricación de 6.670 Kgr de carbonato de cal precipitado, clase comercial corriente, terminará a las 8 h de la mañana siguiente, o sea al cabo de cerca de 9 h de labor intensiva realizada por el grupo de cuatro hombres y en trabajo independiente del otro grupo de dos peones que, en jornada de 11 de la noche a 7,55 de la mañana, realizan las fases 1.ª y 2.ª de otro nuevo proceso de fabricación para la obtención de la disolución de cloruro cálcico al 25,2%, que más tarde habrá de dar los 4.000 Kgr de carbonato de cal precipitado de clase extra, que habrá de ser mezclado con otros 2.670 Kgr de polvo fino natural, o sea caliza de cantera molida, obteniendo así otros 6.670 Kgr de carbonato de cal de clase comercial.

COSTE APROXIMADO DE FABRICACION

1) Coste de las materias primas empleadas

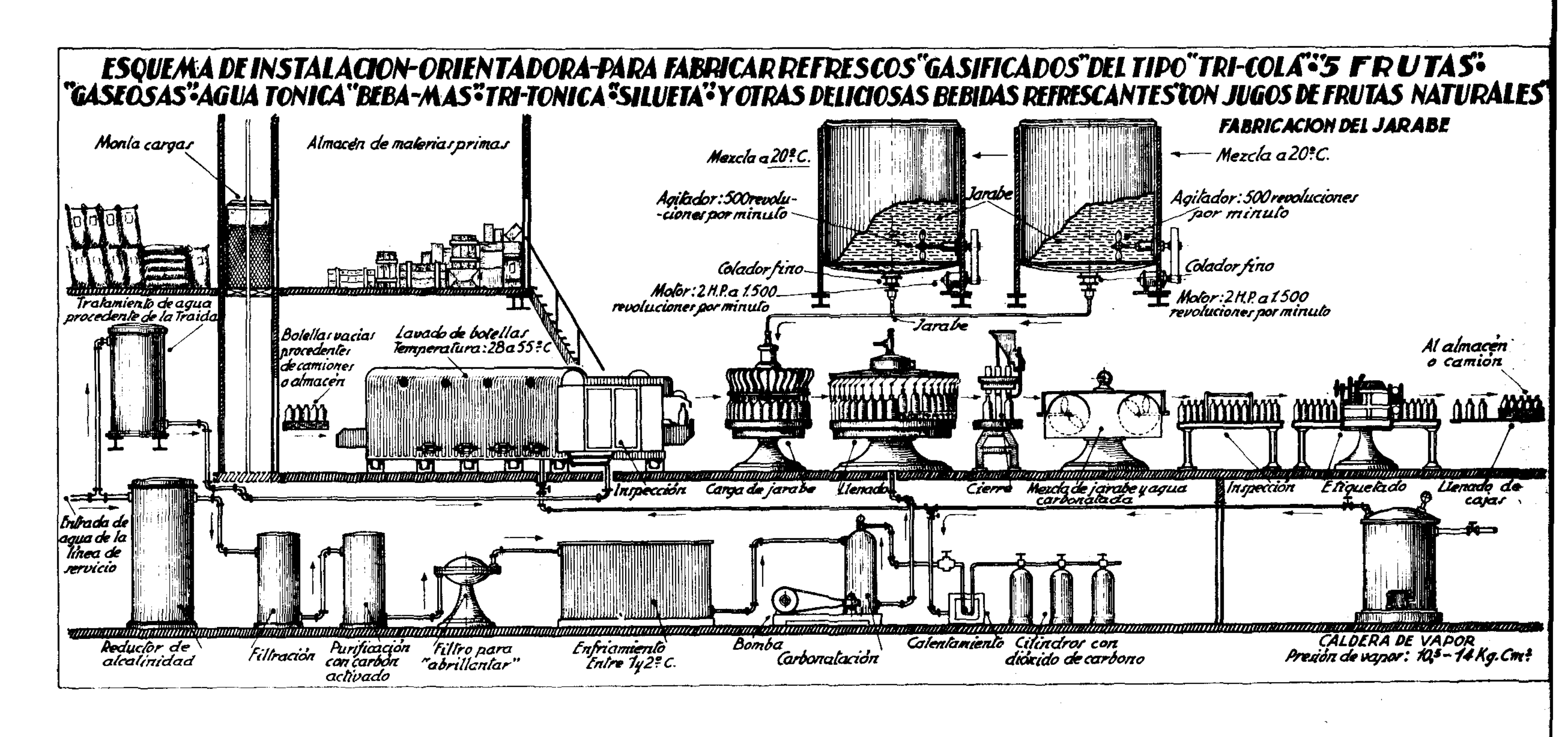
	Kilogramos	Coste por kilogramo	Pesetas	Total pesetas
Oxido de cal	2.320	1	2.320	
Acido clorhídrico	2.920	1	2.920	
Carbonato sódico anhidro	4.460	3	13.380	
Agua corriente (litros).	25.120		600	
Carbonato de cal en polvo de caliza para tamiz del núm. 200 ...	2.670	1	2.670	
				21.890
Sigue				21.890

Anterior		21.890
2) Energía eléctrica		
Consumo total: 460 Kw		700
3) Mano de obra		
a) Trabajo nocturno:		
Dos peones en 8 h y 55 min (a 10 ptas./h)	180	
Cuatro peones en 8 h (a 10 ptas./h)	320	
b) Trabajo diurno:		
Cuatro peones en 6 h y 30 min (a 10 ptas./h).	260	
Un peón en 6 h y 45 min (a 10 ptas./h)	68	
		828
TOTAL		23.418

Coste por kilogramo de carbonato de cal precipitado de clase comercial (23.418 :6.670), 350 ptas.

Con lo cual queda demostrado el beneficio comercial.

Revise minuciosamente los procedimientos incluidos al final de este volumen, en sus variadísimas industrias y actividades, y con toda seguridad hallará aquel o aquellos que más puedan interesarle.


ESQUEMA DE INSTALACION-ORIENTADORA-PARA FABRICAR REFRESCOS "GASIFICADOS" DEL TIPO "TRI-COLA" • "5 FRUTAS" •
"GASEOSAS" • AGUA TONICA "BEBA-MAS" • TRI-TONICA • "SILUETA" • Y OTRAS DELICIOSAS BEBIDAS REFRESCANTES CON JUGOS DE FRUTAS NATURALES"
FABRICACION DEL JARABE
Monta cargas
Almacén de materias primas
Mezcla a 20º C.
Mezcla a 20º C.
Agitador: 500 revoluciones por minuto
Jarabe
Agitador: 500 revoluciones por minuto
Colador fino
Colador fino
Motor: 2 H.P. a 1.500 revoluciones por minuto
Motor: 2 H.P. a 1.500 revoluciones por minuto
Jarabe
Tratamiento de agua procedente de la Traída
Botellas vacías procedentes de camiones o almacén
Lavado de botellas Temperatura: 28 a 55º C
Al almacén o camión
Entrada de agua de la línea de servicio
Inspección
Carga de jarabe
Llenado
Cierre
Mezcla de jarabe y agua carbonatada
Inspección
Etiquetado
Llenado de cajas
Reductor de alcalinidad
Filtración
Purificación con carbón activado
Filtro para "abrillantar"
Enfriamiento Entre 1 y 2º C.
Bomba
Carbonatación
Calentamiento
Cilindros con dióxido de carbono
CALDERA DE VAPOR
Presión de vapor: 10,5 - 14 Kg. Cm²

FABRICACION DE REFRESCO "TRI-COLA"

Este moderno procedimiento industrial permite la fabricación de un excelente refresco del tipo Coca-Cola, Pepsi-Cola, etc., que por su exquisito gusto puede ser lanzado al mercado con seguridad de éxito.

Para nadie es un secreto el gran consumo que de los buenos refrescos gasificados se hace actualmente en todas partes del mundo, como también que, entre ellos, tienen preferente demanda los preparados a base de Cola.

En la seguridad de lo expuesto, se ha realizado un serio y detenido estudio para la fabricación, en mediana escala industrial, de un excelente refresco del tipo citado, con gusto propio característico, que lo distingue por su exquisito paladar, cualidad que fácilmente ha de apreciar el público consumidor.

Advertencias importantes con relación al tipo de envase y marca

El fabricante de este tipo de refrescos ha de tener presentes las sugerencias que a continuación se indican, a fin de orientarle lo mejor posible en sus primeros intentos:

1.ª Como envase se elegirá un tipo de botellín que recuerde en forma y tamaño al de cualquier otra marca ya acreditada; esto es, un formato original, pero que en su forma y dimensiones no se aparte de los ya impuestos internacionalmente. En caso de utilizar un envase muy semejante a los ya conocidos, conviene tener muy presente que todos ellos suelen estar protegidos por patentes y registros como propiedad de marcas. En caso extremo se consultará al Registro de Marcas y Patentes en cada nación donde se desee fabricar este refresco.

En la elección del envase apropiado se pondrá sumo cuidado, ya que la presentación en el mercado ha de estudiarse detenidamente, a fin de que no desmerezca de los de otros refrescos conocidos. Todo cuanto se haga en este sentido irá en favor de la marca del nuevo refresco.

2.ª Procúrese que la marca que se haya de elegir sea atractiva y de fácil retención visual. El nombre TRI-COLA es de nuestra propiedad y, por tanto, no puede utilizarse.

Las marcas en cuya terminación figure la palabra COLA no se pueden registrar en su totalidad, ya que esta, en todos los países, ha pasado a ser del dominio público. Con ello se advierte que solamente se pueden proteger como marca registrada las sílabas anteriores a la palabra COLA. Así, por ejemplo, no se puede usar ni registrar el nombre de COCA-COLA; pero si se antepone un prefijo a la palabra COLA (siempre que el conjunto no esté registrado como marca), hay muchas probabilidades de que se consiga el registro, para lo cual se confiará su gestión a un agente oficial de la Propiedad Industrial de la nación donde se dese obtener el registro.

Para formarse una clara idea de cuanto se ha dicho, a continuación se exponen algunos nombres: BE-BO-CO-LA, ZAR-PY-CO-LA, FRI-CO-LA, etc.

Se ofrecen estos datos orientadores a fin de evitar que el futuro fabricante se encuentre con dificultades de tipo legislativo y burocrático, que puedan entorpecer la salida del producto al mercado.

EQUIPO NECESARIO PARA LA FABRICACION

El gráfico de la pág. 220 representa una moderna instalación para fabricaciones en mediana escala industrial; se precisa disponer de lo siguiente:

a) Un depósito cilíndrico, de acero inoxidable (rechácese la plancha de hierro galvanizada), de 200 ltr de capacidad—o mayor, según la producción que interese en cada caso—, con tolva o boca de carga en la parte superior y provisto de grifo de vaciado, de paso ancho, en la inferior.

Este depósito irá sustentado por pilares de obra, de manera que su fondo o base esté a unos 100 cm (1 m) del suelo, aproximadamente, para facilitar el vaciado en los envases correspondientes.

b) Un turboagitador con las palas en hélice, de 1 a 1,5 HP de potencia. Será accionado mediante corona-piñón, de forma que el eje dé unas 50 vueltas por minuto, que es la velocidad de giro más apropiada para este fin.

Conviene que el motor sea antideflagrante—es decir, que esté blocado—, para evitar la producción de chispas y el riesgo de un posible incendio en el caso de que fuese necesario algún día mezclar en él un producto ávido del fuego. Tanto su eje como las palas, en forma de hélice, que van insertadas en él serán de acero inoxidable, al objeto de evitar la presencia de óxidos, que provocarían grandes alteraciones en los productos que se hayan de agitar.

Como ya queda indicado, el acero inoxidable será el único material empleado en la construcción de este depósito, así como del eje y palas del turboagitador. Para el fin a que se destina no sirve el material de hierro, ni siquiera el de plancha galvanizada. Es este un dato importantísimo, que se habrá de tener siempre en cuenta.

El equipo ideal para este tipo de fabricación será el compuesto por un depósito de 200 ltr, de acero inoxidable, boca de carga y grifo de vaciado de paso ancho, el cual lleva incorporado en su parte superior el turboagitador antideflagrante. Uno casi semejante al descrito es el que aparece en el gráfico, perfectamente detallado, de la pág. 103, con la salvedad de que el depósito necesario para este procedimiento habría de ser de acero inoxidable, en lugar de plancha de hierro galvanizada, y el turboagitador, de 1 a 1,5 HP de potencia, en sustitución de los 2 HP indicados en el gráfico.

Al objeto de facilitar las operaciones que se hayan de realizar durante la fabricación conviene situar, encima del depósito, un pequeño recipiente-tolva para el azúcar, con su fondo en forma de embudo y provisto de un tubo-registro, para poder regular y controlar la cantidad de azúcar que se desee introducir en el depósito-batidor que se encuentra debajo.

Este depósito, provisto de turboagitador, podría encargarse a un buen taller mecánico, de garantía, con lo que su coste resultaría mucho menor. También puede confiarse a cualquier firma acreditada, vendedora de estos tipos de depósitos batidores, que se ajusten a las características descritas en el presente procedimiento. Como es lógico, para producciones de mayor cuantía estos depósitos tendrán una capacidad doble a la de cada carga.

En el plano de la pág. 220 aparece representada una instalación moderna muy completa, que permite la fabricación de refresco en forma cíclica.

Fórmula para la preparación de jarabe concentrado

Solución de azúcar, preparada según indicaciones	100 Kgr.
Extracto de Cola de clase extra y soluble al agua	800 gr.
Solución de ácido fosfórico al 25%, preparada según indicación	400 gr.
Cafeína	200 gr.
Color caramelo (jarabe)	450 gr.
Benzoato sódico (en solución preparada según indicación) ...	1 ltr.

TOTAL: 102 Kgr y 850 gr.

Advertencia importante. Mediante esta fórmula se obtiene el jarabe concentrado que habrá de disolverse en el agua carbonatada (es decir, que llevará incorporado el gas carbónico), para obtener así el refresco TRI-COLA.

Como es fácil observar en el gráfico de la pág. 220, el jarabe concentrado, localizado en dos depósitos en la parte superior, se va envasando en las botellas, por medio de la instalación de carga, de modo automático, y al mismo tiempo, en la máquina llenadora, situada a continuación, penetra el agua ya carbonatada, la cual se mezcla con el jarabe, pasando posteriormente por la cerradora, mezcladora de jarabe y agua carbonatada y etiquetadora, con lo cual finaliza el proceso de embotellado.

Aunque las casas fabricantes de las instalaciones completas para gasificar refrescos en general indican sucintamente la presión de gas carbónico que habrá de inyectarse en cada botella según su capacidad, se aconseja, a modo de orientación, que puede gasificarse a una presión de 3,5 at (3,5 Kgr/cm^2) por cada litro de refresco.

En este procedimiento se ha calculado que la máquina puede colocar automáticamente en la botella 100 cc de jarabe concentrado, y al penetrar luego a presión, el agua gasificada se mezcla instantáneamente hasta llenarla. La capacidad de la botella en este caso será de 750 cc, es decir, de las llamadas de tipo «familiar». Como es lógico, para las botellas individuales, y partiendo siempre de la base del ejemplo expuesto, la cantidad de jarabe y agua carbonatada será proporcional a su capacidad en centímetros cúbicos.

CLASE DE AGUA QUE SE HA DE EMPLEAR

Como la materia prima fundamental en todas las fórmulas de bebidas sin alcohol—para la preparación de los correspondientes jarabes y soluciones—es el agua, se ha de tener muy en cuenta y asegurarse, antes de iniciar la fabricación, de que aquella posee las condiciones y características indispensables para la finalidad a que se destina.

Las características en cuestión son las siguientes:

	Partes por millón
Alcalinidad total	Menos de 50
Total de sólidos	Menos de 500
Hierro y manganeso	Menos de 0,1

Del mismo modo, se recomienda que el agua no contenga materias en suspensión, porque, en caso contrario, esta no se carbonata con facilidad; es decir, no admite el gas carbónico que se incorpora en el saturador (aparato que inyecta dicho gas) y la bebida, una vez abierto el envase, se desgasifica rápidamente, lo cual no sucede nunca en las bebidas de marcas acreditadas.

Si la alcalinidad total rebasa las 50 p. p. m., neutraliza parcialmente el ácido del refresco, volviéndolo insípido, y lo más peligroso es que reduce la capacidad de conservación, permitiendo la reproducción de levaduras y microbios del género Sacharomyces. Este riesgo es todavía mayor cuando la bebida se halla exenta de agentes conservadores. En este procedimiento actúa como tal el benzoato sódico.

Si el total de sólidos disueltos excede de 500 p. p. m., la bebida toma un ligero sabor salino, que también resulta desagradable.

Cuando la cantidad de hierro y manganeso en el agua es mayor de 0,1 partes por millón, se suelen formar sedimentos que así mismo contribuyen a dar a la bebida un sabor extraño, muy distinto del que verdaderamente corresponde a este tipo de refrescos.

Por todas estas causas, las aguas duras (que contienen gran proporción de sales cálcicas y magnésicas disueltas) *no sirven* para este procedimiento, necesitando, en este caso, su previa descalcificación o desendurecimiento, mediante un aparato descalcificador, para lo cual se elegirá uno de marca acreditada en la industria.

Actualmente existe en el mercado nacional español un descalcificador o desendurecedor de aguas, marca Lindsay, con diferentes capacidades de producción, el cual resulta muy práctico y de gran rendimiento.

La firma que vende y distribuye los desendurecedores Lindsay en España es:

Cadagua (División de Astilleros del Cadagua), Estudios y Proyectos de Tratamientos de Aguas, apartado 740, Bilbao.

Delegaciones:

Cadagua (División de Astilleros del Cadagua), calle de Rodríguez San Pedro, 2, 8.º, Edificio Inter, Madrid.

Cadagua (División de Astilleros del Cadagua), calle de Loreto, 17, entresuelo, 1.ª, Barcelona.

Lógicamente, en todas las capitales importantes suele haber diferentes tipos de estos aparatos, ya que existen muchas industrias a las cuales les es indispensable utilizar aguas que no sean duras y que posean las características anteriormente expuestas.

PREPARACION DEL JARABE DE SACAROSA

(Azúcar blanca, muy cristalizada y limpia)

La sacarosa que se emplee en la preparación del jarabe ha de ser del tipo refinado, es decir, de la mejor calidad comercial posible. El agua, según queda indicado, habrá de reunir las características ya expuestas.

Para esta preparación se puede utilizar el depósito batidor, provisto de turboagitador mecánico—ya mencionado al principio del procedimiento—, con una velocidad de rotación de 50 vueltas por minuto.

La graduación del jarabe, que se medirá con el areómetro, ha de alcanzar un valor de 32,3° Beaumé. En la práctica se ha comprobado que para alcanzar esta graduación es preciso disolver 77 Kgr de azúcar sacarosa en 40 ltr de agua. Conviene tener muy presente este dato al hacer la mezcla azúcar y agua.

En el proceso general de fabricación se indica el procedimiento para la preparación de este jarabe de azúcar.

ADVERTENCIAS IMPORTANTES SOBRE LOS RESTANTES COMPONENTES DE LA FORMULA

1.ª *Extracto de esencia de Cola.* El extracto o esencia de Cola será de clase extra—es decir, de la mejor calidad—y del tipo soluble en agua.

De la elección de una esencia de Cola acreditada dependerá que el refresco resulte de exquisito gusto e idéntico paladar en todas las fabricaciones.

Al final de este procedimiento se incluyen las direcciones de algunas casas importantes dedicadas a la fabricación y venta de esencias en general.

2.ª *Acido fosfórico.* Es el acidulante (comunica cierta acidez) más económico, no solamente por su bajo precio de coste, sino también porque resulta muy eficaz y potente. Así, p. ej., la solución de 25% de ácido fosfórico, utilizada en esta fórmula, equivale, aproximadamente, a la solución de 48% de ácido cítrico. En los refrescos del tipo COLA se emplea principalmente el ácido fosfórico.

Para preparar la solución de ácido fosfórico al 25% se procederá como se indica:

En un recipiente de vidrio, o también esmaltado, se incorporan en primer lugar 250 cc de ácido fosfórico de 85% de riqueza, añadiendo a continuación la cantidad de agua necesaria, completamente descalcificada, hasta completar 1 ltr (en este caso, 750 cc), y se agita después con una varilla de vidrio por espacio de 1 min, con lo cual la solución queda terminada.

De este total se saca la cantidad necesaria para la fórmula. Esta solución puede mantenerse en el mismo recipiente en que se preparó, siempre que este se mantenga perfectamente tapado.

3.ª *Cafeína.* El empleo de la cafeína en este tipo de refrescos obedece a que, además de mejorar el sabor y el aroma, posee un gran efecto estimulante, que incluso llega a producir hábito; sin embargo de lo cual, la cafeína se incluye aquí, más que nada, por su ligero sabor amargo.

La cafeína es un producto de frecuente empleo, por lo que generalmente suele hallarse en las principales casas distribuidoras y vendedoras de productos para la industria en general. En España, entre otras muchas, suelen despacharla las siguientes firmas:

Farmaquímica Española, S.A., Vía Layetana, 46, A, Barcelona (3).
Lemmel, S.A., avenida del Generalísimo, 309, Barcelona (13).
Naarden Ibérica, S.A., calle de Aribáu, 326, Barcelona (6).
Monleón Marqués, calle de Caspe, 86, Barcelona (10).
Central Ibérica de Drogas, S.A., calle de la Reina, 25-27, Madrid (4).
Pfizer, S.A., calle de Boix y Morer, 6, Madrid (3).
Productora General de Perfumería, S.L., calle de Benito Gutiérrez, 10, Madrid (8).
Proquímica D'Herma, calle de Fernando el Católico, 74, Madrid (15).

Recomendamos a nuestros amigos clientes de los países hispanoamericanos que consulten la Guía Telefónica de cada capital (en su sección de páginas amarillas y bajo el epígrafe de *Productos químicos*), en donde aparecen reseñadas las direcciones de las firmas importadoras, fabricantes y vendedoras de productos y materias primas químicas para la industria en general.

4.ª *Color caramelo.* El color caramelo que se emplea para los refrescos del tipo COLA es el que se prepara con azúcar de maíz (glucosa) y, generalmente, como catalizador, una sal amónica (cloruro amónico). Debe ser estable para bebidas carbónicas aciduladas; es decir, que se ha de conservar claro y disuelto en líquido de carácter ácido. Tendrá también una potencia tintórea suficiente, el contenido en cenizas será menor de un 3% y no tendrá sabor ni color desagradables.

Se presenta en el mercado como jarabe de color caramelo o ámbar, y su mayor aplicación la tiene principalmente en las bebidas carbonatadas (como es el producto que nos ocupa), licores destilados, productos alimenticios, de pastelería, farmacéuticos, etc.

Es un colorante autorizado internacionalmente para bebidas refrescantes y otros productos alimenticios.

Sus principales características y demás datos técnicos son los siguientes:

Peso específico	De 36 a 40º Beaumé
Grado de *p*H	Entre 2,7 y 3,2
Contenido de amoniaco	Entre 0,4 y 2%
Contenido de cenizas (materia seca)	Entre 0,7 y 2%

El grado de *p*H del jarabe de glucosa es de suma importancia, especialmente para la fabricación de bebidas carbonatadas, que el fabricante deberá comprobar con todo detalle, a fin de evitar problemas de enturbiamiento y falta de brillo.

Un mayor contenido en cenizas que el ya expresado suele indicar la presencia de melazas o *hidrol* (las melazas finales de la refinación de la glucosa), ya sean mezcladas con el azúcar de maíz durante la combustión en la fabricación del caramelo, o bien con posterioridad, como jarabe diluyente.

El jarabe de caramelo preparado con glucosa, destinado a bebidas carbonatadas, sin alcohol, y resistente a los ácidos, habrá de ser del tipo *no espumoso;* es decir, que da poca espuma cuando se agita vigorosamente con un líquido. Las burbujas son grandes y desaparecen rápidamente, en dicho caso, antes de transcurridos 3 min.

Estos datos y demás características correspondían al jarabe de color caramelo utilizado en todos nuestros estudios y experimentos, motivo por el cual conviene que aquel que haya de emplearse en el procedimiento se ajuste todo lo posible a las cualidades citadas.

Para la consecución de este producto, de empleo muy generalizado, especialmente en la industria de la alimentación, bebidas carbonatadas, licores, etc., interesa dirigirse a las principales firmas vendedoras y fabricantes de colorantes para la alimentación en general, indicando claramente todas las características que ha de poseer el jarabe de color caramelo, o bien que se ajuste a ellas todo lo posible.

Existe una importantísima firma norteamericana, *Fleischmann Incorporated,* dedicada a la fabricación de productos alimenticios en la rama de la panadería, bollería (levaduras principalmente), que se halla extendida, dada su importancia, por casi toda Iberoamérica y con representantes distribuidores de sus productos en la mayor parte de los países hispanoamericanos. Dicha empresa es una posible vendedora de este tipo de jarabe, o bien de cualquier otro de idénticas características.

Las direcciones de las Compañías asociadas de la referida empresa en las repúblicas de Argentina, Colombia, Panamá y Puerto Rico son las siguientes:

En Argentina:
Fleischmann Argentina Incorporated, Asamblea, 1176, Buenos Aires.
En Colombia:
Fleischmann Colombiana Inc., Cr. 22, 8-49, Bogotá.
En Panamá:
Levadura Fleischmann, Ave. 13, 14-58, Panamá.
En Puerto Rico:
Levadura Fleischman, Urb. Ind'l. M. Juliá, San Juan de Puerto Rico.

Aunque actualmente desconocemos las direcciones de las compañías asociadas y representaciones de dicha empresa en los restantes países hispanoamericanos, se puede afirmar que existen. Por consiguiente, nuestros amigos clientes pueden escribir a cualquiera de las direcciones expuestas, rogándoles indiquen cuál es el representante más cercano. De este modo esperamos que sean debidamente atendidos.

Se consignan todos estos datos en el sincero deseo de tratar de ayudar y orientar a nuestros clientes amigos.

Advertencia importante. Aunque se trata de un producto que, como ya se ha dicho, se suministra ya preparado a la industria, podemos ofrecer la fórmula y procedimiento para la fabricación de este jarabe, con garantía de calidad, mediante precio a convenir. Para su preparación basta un simple calderín, calentable, apropiado para la fabricación de jarabes, formando una especie de baño de María, que es cosa barata y corriente. Incluso enviaremos un dibujo orientador para construirlo en cualquier taller mecánico, cuando se desee fabricar en gran escala industrial, ya que para fábricas modestas puede servir, incluso, un baño de María corriente.

5.ª *Benzoato sódico.* El benzoato sódico es un agente conservador, de tipo internacional, empleado principalmente para la conservación de bebidas y alimentos en general.

La mayoría de las bebidas gasificadas se conservan bien con el ácido que llevan diluido en el refresco. Así mismo, el gas carbónico ayuda a evitar la formación y el desarrollo de hongos. Las bacterias patógenas no viven más de unas cuantas horas en una bebida acidificada.

De todos modos, como siempre se corre el riesgo de una pérdida fortuita del gas carbónico, o bien una escasa concentración ácida, se aconseja la adición de benzoato sódico, con el fin de prevenir y asegurar cualquier posible fallo en la conservación, pues basta que una sola partida, e incluso una sola botella, estuviera en malas condiciones para desacreditar una marca.

La solución de benzoato sódico se preparará de la siguiente manera: en un recipiente de vidrio completamente limpio se disuelven 240 gr de benzoato sódico, en polvo, en el agua necesaria para completar 1 ltr de solución, agitando enérgicamente con una varilla de vidrio. Esta solución de benzoato es la que se agrega durante la preparación del refresco.

El benzoato sódico en polvo es producto de frecuentísimo empleo en la industria, y, por tanto, su adquisición no suele ofrecer dificultades. Se puede pedir a las principales casas vendedoras de productos y materias primas para la industria en general.

En España, entre otras muchas casas, suelen tenerlo las siguientes:

Naarden Ibérica, S.A., calle de Aribáu, 326, Barcelona (6).
Destilerías Adrián & Klein, S.A., calle de Mallorca, 295, Barcelona (9).

Lemmel, S.A., avenida del Generalísimo, 309, Barcelona (13).
Unicolor, S.A., Vía Layetana, 196, Barcelona (9).

PROCESO PARA LA FABRICACION DEL REFRESCO «TRI-COLA»

El proceso de fabricación puede comenzar con la preparación del jarabe de sacarosa (o solución de azúcar). Conviene que los 40 ltr de agua completamente descalcificada, necesarios para preparar este jarabe, se calienten previamente, a unos 50 °C, facilitando así la disolución del azúcar en ella.

a) En primer lugar, se ponen en el depósito batidor (de acero inoxidable) los 40 ltr de agua descalcificada caliente.

b) Acto seguido, y desde el recipiente-tolva (de que deberá ir provisto en su parte superior el depósito, ya descrito al comienzo), se va incorporando el azúcar sobre el agua caliente, en fino hilo, mientras funciona sin interrupción el turboagitador correspondiente.

c) El recipiente-tolva, con su fondo en forma de embudo, dispondrá de un registro para graduar la cantidad de azúcar que se desee dejar caer al interior del depósito. Esta cantidad ha de regularse de tal modo, que las palas del turboagitador, en su movimiento de rotación, puedan disolverla, *sin permitir que el azúcar se deposite en el fondo del depósito.* Este último dato es muy importante.

De este modo, se incorporan 77 Kgr de sacarosa en los 40 ltr de agua, manteniendo la agitación constantemente hasta observar que el azúcar queda disuelta por completo.

d) Como la cantidad necesaria de jarabe para la fórmula es de 100 Kgr y se han preparado 40+77, que suman 117, es preciso retirar 17 Kgr del total (reservándolos para otra preparación), lo cual puede hacerse abriendo el grifo de vaciado.

Incorporación de los demás productos de la fórmula al jarabe

Una vez en el interior del depósito los 100 Kgr de jarabe de azúcar, preparado según queda expuesto, se puede proceder a la fabricación del refresco según se indica.

A partir de este momento, y sin que cese el movimiento giratorio de las palas del turboagitador, se van incorporando, poco a poco, sobre el jarabe de azúcar preparado, todos los componentes de la fórmula, por el mismo orden indicado en la misma.

Cuando estos se hayan añadido, deberá batirse, como mínimo, por espacio de 30 min, a fin de asegurarse de que todos los elementos de la fórmula están íntimamente unidos y disueltos.

Filtración del jarabe concentrado

La última operación que hay que efectuar consiste en la filtración del jarabe ya preparado, para lo cual se le hace pasar por un tamiz muy fino, de acero inoxidable o, mejor aún, de tela de nailon, u otro medio que permita un filtrado perfecto.

Lo ideal sería utilizar un filtro-prensa del tipo empleado en el filtrado de disoluciones densas.

Después de este filtrado, y cuando se haya enfriado por completo, se procederá a la incorporación del agua carbonatada y a su envasado.

GASIFICACION Y ENVASADO DEL REFRESCO

Como para manipular los diferentes tipos de máquinas automáticas—envasadoras, llenadoras, etc.—los respectivos fabricantes entregan instrucciones completas, a ellas debe ajustarse el operador.

Forma en que suelen funcionar estos equipos

En principio, y de modo general, estos equipos suelen funcionar del modo siguiente:

Los botellines son transportados por una cinta sin fin, de forma que entran vacíos por un extremo, coincidiendo exactamente debajo de grifos llenadores a vacío, o por gravedad, mediante la cual se introduce un volumen de líquido siempre exacto, recibiendo también de un compresor la proporción de agua a la que se ha incorporado la cantidad de gas carbónico precalculada, procedente de botellas a presión.

Siguiendo en la misma cinta sin fin, van encontrando los botellines un dispositivo que los tapa herméticamente, poniendo a cada uno el correspondiente tapón tipo Corona.

A continuación, los botellines pasan a una sencilla instalación, en donde se mezclan íntimamente el agua carbonatada y el jarabe.

Un exceso de gas sería perjudicial para el buen gusto del refresco; para evitarlo conviene que previamente sea bien calculado.

Como ya se ha indicado, los constructores-vendedores de los equipos para llenar y gasificar son los que dan las instrucciones exactas para las debidas manipulaciones, y a ellos deben pedírseles al formalizar el contrato de compra, e incluso las cantidades y presión del gas carbónico para gasificar, según sea el tipo de instalación y clase de refresco.

Como es natural, el comprador indicará a la casa constructora o vendedora el número de botellines que desee llenar en un tiempo conocido.

Cantidad de gas carbónico a emplear

La proporción o cantidad de gas carbónico a que se debe trabajar es de 3 a 3,5 at (kilogramos por centímetro cuadrado) por cada litro de refresco. Se ofrece este dato a modo de simple orientación.

FASES Y CICLO DE FABRICACION DEL REFRESCO

A continuación se indica el orden más aconsejable en que deben ir dispuestas las diferentes fases de fabricación del refresco, al objeto de facilitar así las operaciones en el proceso. Estas son:

1.ª Sistema automático de lavado de las botellas, conectado al depósito de agua completamente descalcificada.

2.ª Agua de la traída, conectada directamente al aparato descalcificador empleado, en donde se reduce su alcalinidad, saliendo filtrada y purificada, generalmente, por medio de carbón activado.

3.ª Mezcla del jarabe de azúcar (sacarosa) con el color caramelo y los restantes productos componentes de la fórmula en el depósito (o depósitos, según la producción que más interese en cada caso), provisto de un buen sistema de turboagitación.

4.ª Filtrado y enfriamiento del refresco antes de proceder a su carbonatación (gasificación) con agua carbonatada.

5.ª Sistema automático de llenado de las botellas, que introducen un volumen de líquido siempre exacto.

6.ª Sistema de gasificación (carbonatación) por medio de gas carbónico, regulado de tal modo para introducir siempre una misma cantidad.

7.ª Sistema de cerrado automático de los botellines con tapones tipo Corona.

Estos tres últimos sistemas, con sus operaciones completas, los resuelven las actuales máquinas llenadoras-gasificadoras automáticas, utilizadas corrientemente en la industria de bebidas refrescantes gasificadas.

Al final de este procedimiento se indican las direcciones de importantes firmas vendedoras de instalaciones completas para la industria de embotellado de refrescos y bebidas gasificadas.

8.ª Por último, inspección y llenado de las cajas con los botellines para su salida, o bien para guardar en el almacén.

Este es, en resumen, el orden aconsejable en que deben llevarse a cabo las diferentes operaciones que comprenden este procedimiento.

Advertencia importante

Una de las condiciones indispensables de toda instalación para fabricar bebidas en general es el perfecto y total estado de higiene y asepsia en todas las operaciones del proceso.

Como en la preparación de estos tipos de refrescos intervienen jarabes muy azucarados, estos atraerán siempre moscas y mosquitos, lo cual no deberá suceder en modo alguno. Para ello basta proteger todas las aberturas (ventanas, respiraderos, etc.) con telas de tipo mosquitero (de malla muy fina) y de material sintético. Esta constituye siempre una medida muy eficaz.

Las paredes de la nave o sala de preparación se recubrirán con azulejos hasta una altura de 2 m, como mínimo, pintando el resto con pinturas plásticas insecticidas.

El personal que intervenga en la fabricación y dentro de la planta de preparación del refresco y de embotellamiento, al entrar al trabajo, se pondrá otro calzado y vestirá ropas de trabajo blancas y rigurosamente limpias, que no deben usar fuera de la fábrica. Esta parte tiene extraordinaria importancia.

POSIBLES CASAS SUMINISTRADORAS DE EQUIPOS Y MATERIA PRIMA EN ESPAÑA

Se ha de hacer constar, en primer término, que por no ligarnos negocio alguno con las firmas cuyas direcciones se indican a continuación, toda operación que se llegue a realizar con ellas será sin responsabilidad alguna por nuestra parte, pues las reseñamos como simple orientación para nuestros amigos clientes.

Envases de vidrio (botellería en general)

Vidrierías de Alava, S.A., Llodio (Alava).
Sociedad Comercial del Vidrio, S.A. (Socovi), Paseo de la Castellana, 86, Madrid (6).

Estas dos fábricas son, a nuestro juicio, las que producen, con instalaciones automáticas más modernas, toda clase de botellería para el envasado de vinos, aceites, licores, leche, cerveza, y casi todos los tipos de botellines destinados a refrescos y otras sustancias líquidas en envases de vidrio.

Maquinaria para la industria (embotellado) de refrescos y bebidas gaseosas

González y Maíllo, S.A., calle de Oudrid, 6, Madrid (20).—En Valladolid: calle de Cádiz, 7.
Segura-Bartoli, calle de Balmes, 54, Barcelona (7).
Coromina Industrial, S.A., calle de Santaló, 10-12, Barcelona (6).—En Madrid: paseo de las Delicias, 139.—En Bilbao: Ribera de Deusto, 35.
Mabeal, camino de Hormigueras, s/n, Vallecas (Madrid).

Casas posibles suministradoras de esencias

Perfumes LUCTA, S.A., calle de Numancia, 77-83, Barcelona.
Fábrica de esencias BUIL, S.A., calle de Padua, 75, Barcelona.
Maluquer, S.A., calle de Zaragoza, 79, Badalona (Barcelona).
Destilerías Adrián & Klein, paseo de la Liberación, 1, Benicarló (Castellón).—En Barcelona: Mallorca, 295.—En Madrid: Representantes de Tendaksa, S.A., Gonzalo de Córdoba, 1, Madrid.
Adolfo Ros y Cía., S.R.C., calle del Maestro Lecuona, 11 y 13, Málaga.

AGUA TONICA "BEBA MAS"

El procedimiento y fórmula que a continuación se describen permiten obtener un refresco, Agua tónica «Beba Más», de exquisito gusto y alta calidad, que sin duda podrá competir, en cualquier mercado donde se presente, con otros tipos de bebidas similares.

Fácilmente se puede comprobar el gran consumo que de esta clase de bebidas se viene haciendo en todos los mercados, muy en particular a causa de las excelentes propiedades que poseen como refrescantes y tonificadoras, sobre todo si se dispone de la mejor agua indicada para estos efectos y de productos seleccionados, según se indica en esta fórmula y proceso.

Así mismo, contribuirá mucho al éxito la elección de un envase adecuado, como también el nombre-marca, que, a nuestro juicio, ha de ser breve y de fácil recordación.

El nombre-marca Agua tónica «Beba Más» es de nuestra propiedad, por lo cual no puede emplearse. Lo más indicado es hallar un nombre original y registrarlo.

EQUIPO NECESARIO PARA LA FABRICACION

Para fabricaciones en mediana escala industrial se precisa disponer de lo siguiente:

Depósito para el jarabe concentrado

a) Un depósito cilíndrico, de acero inoxidable (rechácese el material de plancha de hierro galvanizada), de 200 ltr de capacidad—o mayor, según la producción que interese en cada caso—, con tolva o boca de carga en la parte superior, y provisto de grifo de vaciado, de paso ancho, en la inferior.

Este depósito irá sustentado por pilares de obra, de manera que su fondo o base se halle a unos 100 cm del suelo, aproximadamente, para facilitar el oportuno vaciado en los envases.

b) Un turboagitador, con las palas en hélice, de 1 a 1,5 HP de potencia. Irá accionado mediante corona-piñón, de forma que su eje dé unas 50 r/min, velocidad de giro que se considera como la más apropiada para este fin.

Siempre es conveniente que el motor sea antideflagrante, es decir, que esté blocado, para evitar la producción de chispas y el riesgo de un posible incendio en el caso de que algún día hubiese que mezclar algún producto ávido del fuego.

Tanto su eje como las palas, en forma de hélice, insertadas en él serán de acero inoxidable, al objeto de evitar la presencia de óxidos, que provocarían grandes alteraciones en los productos que se hayan de agitar.

Como ya se ha indicado, el acero inoxidable será el único material empleado en la construcción del depósito, así como del eje y palas del turboagitador. No sirve el material de hierro, ni siquiera el de plancha galvanizada. Este es un detalle muy importante, ya que los óxidos ferrosos enturbiarían el refresco.

El equipo ideal para este tipo de fabricación será el compuesto por un depósito con capacidad para 200 ltr, de acero inoxidable, boca de carga y grifo de vaciado de paso ancho, con el turboagitador antideflagrante en su parte superior.

El gráfico de la pág. 103, perfectamente detallado, ofrece una clara idea de lo que se necesita. La única variante aconsejable consiste en la potencia del turboagitador, que, como ya se ha dicho, será de 1,5 HP, en lugar de 2 HP.

Al objeto de realizar más fácilmente las operaciones durante la fabricación, conviene situar encima del depósito un pequeño recipiente-tolva para el azúcar, con fondo en forma de embudo, provisto de un registro para poder regular y vigilar la cantidad de azúcar que se haya de introducir en el depósito-batidor, situado debajo.

Este depósito, provisto de turboagitador, podría encargarse en un buen taller mecánico, de garantía, con lo que su coste resultaría mucho menor, o bien a cualquier casa acreditada, vendedora de estos tipos de depósitos-batidores, que se ajustan a las características descritas en el presente procedimiento. Como es lógico, para producciones de mayor importancia, el depósito será de capacidad doble a la de cada carga.

En el plano de la pág. 220 se representa una instalación moderna y muy

completa, que permite la fabricación de este tipo de refresco en forma cíclica y puede servir como norma para la instalación de la fábrica.

Fórmula para la preparación del jarabe concentrado en su primera fase

Solución de azúcar preparada según indicaciones	100 Kgr.
Extracto natural de limón (esencia de limón muy concentrada)	100 gr.
Sacarina	100 gr.
Acido cítrico cristalizado	1 Kgr.
Bicarbonato de sosa	500 gr.
Sulfato de quinina	100 gr.
Benzoato sódico	1 Kgr.

TOTAL: 102 Kgr y 800 gr.

ADVERTENCIA IMPORTANTE. Mediante esta fórmula se obtiene el jarabe concentrado, que en la segunda fase deberá disolverse en el agua carbonatada, la cual contendrá el gas carbónico para la obtención del refresco.

Como se observará en el gráfico, el jarabe concentrado, que se halla localizado en dos depósitos en la parte superior, pasa automáticamente al interior de las botellas, por medio de la instalación de carga del jarabe, y al propio tiempo, en la máquina llenadora (situada a continuación) penetra el agua ya carbonatada (gaseada), que se mezcla con el jarabe, pasando posteriormente por la cerradora, mezcladora de jarabes y agua carbonatada y, por último, por la etiquetadora, con lo que finaliza el proceso de embotellado.

Otras aclaraciones

1.ª Aunque las casas fabricantes de las instalaciones completas para gasificar refrescos en general indican expresamente la presión de gas carbónico que habrá de inyectarse en cada botella según su capacidad, se aconseja, a modo de simple orientación, que pueda gasificarse a una presión de 3 Kgr/cm^2 por cada litro de refresco, aproximadamente.

2.ª En este procedimiento se ha calculado que la máquina coloque automáticamente 100 cc de jarabe concentrado en la botella, y al penetrar después a presión el agua gasificada (carbonatada), se mezcla instantáneamente hasta llenarla. En este caso, la capacidad de la botella será de 700 cc, o sea las conocidas como de tipo «familiar». Lógicamente, y partiendo siempre de la base del ejemplo expuesto, para las botellas individuales la cantidad de jarabe y agua carbonatada será proporcional a su capacidad en centímetros cúbicos.

CLASE DE AGUA QUE SE HA DE EMPLEAR

Las características completas del agua que se ha de emplear han quedado perfectamente detalladas en el procedimiento para la fabricación del refresco TRI-COLA, ya que son *exactamente las mismas.*

PREPARACION DEL JARABE DE SACAROSA

La sacarosa, o sea azúcar, habrá de ser del tipo refinado, muy cristalizada, blanca y limpia; es decir, de la mejor calidad comercial posible. El agua, como ya se ha indicado, deberá reunir las propiedades que ya han sido expuestas.

Para esta preparación se puede utilizar un depósito-batidor, provisto de

turboagitador mecánico, según quedó indicado al principio del procedimiento, y con una velocidad de 50 r/min.

Este jarabe concentrado se prepara disolviendo 40 Kgr de azúcar muy blanca, cristalizada y limpia en 60 ltr de agua descalcificada.

Se ofrece este dato como simple orientación, ya que siempre dependerá del gusto al que se hallen habituados los consumidores de este refresco, que puede variar de una nación a otra, agradándoles los refrescos, en general, más o menos dulces.

En caso de que se deseen más edulcorados, se aumentará la cantidad de azúcar, disminuyéndola en caso contrario.

En el proceso general de fabricación se indica el procedimiento para la preparación de este jarabe de azúcar.

Aclaraciones importantes sobre los restantes componentes de la fórmula

1.ª El extracto natural de limón será de clase extra; es decir, de la mejor calidad posible y del tipo soluble en agua. En realidad, este extracto se conoce también por esencia de limón natural, muy concentrada, completamente soluble en el agua.

De la elección de un buen extracto natural de limón, de marca acreditada, dependerá en gran parte que el refresco resulte de exquisito gusto e idéntico paladar en todas las fabricaciones.

Al final de este procedimiento se indican las direcciones de algunas casas importantes, dedicadas a la fabricación y venta de esencias casi en general.

2.ª La sacarina es un edulcorante de gran poder (con un grado de edulcoración de unas quinientas veces superior al del azúcar), utilizada internacionalmente en preparaciones de numerosas especialidades farmacéuticas y también en bebidas refrescantes.

Por este motivo su adquisición no suele representar dificultad alguna, pudiendo acudir a los buenos establecimientos dedicados a la venta y distribución de productos y primeras materias químicas para la industria.

3.ª Tanto el ácido cítrico como el bicarbonato sódico (bicarbonato de sosa) son también muy utilizados internacionalmente. Pueden adquirirse en cualquier casa acreditada de productos químicos, así como en los buenos almacenistas de drogas.

En España se considera que el ácido cítrico de la marca EBRO es de primera calidad.

4.ª La quinina, que entra en la composición de la fórmula, debe ser en forma de sulfato de quinina puro, es decir, de la mejor calidad, pero no de la clase PURÍSIMO, que es el utilizado como reactivo en los laboratorios de análisis, y que encarecería mucho el concentrado.

La quinina es un alcaloide (éter metílico de la cupreína) que se extrae de la corteza de quina, encontrándose generalmente en el comercio especializado en forma de sulfato, para su empleo en aplicaciones farmacéuticas y otras ramas industriales.

El sulfato de quinina posee la gran ventaja de ser completamente *soluble en agua,* mientras que la quinina pura y el hidrato de quinina son insolubles en ella. Por tanto, se insiste en la preferencia hacia el sulfato de quinina.

Para su adquisición no suele haber problemas, sobre todo si se demuestra que se ha de usar para la fabricación del refresco *Agua tónica.* Los fabricantes deben dirigirse a las principales casas vendedoras de productos quími-

cos y primeras materias para la industria, indicando lo que se necesita. Si aquellas no lo tuvieran, rogarles que informen de otras casas posibles vendedoras del sulfato en cuestión. Quienes suelen tenerlo son las casas especializadas en la venta de materias primas para la fabricación de especialidades farmacéuticas; pero, como ya quedó advertido, se debe solicitar el sulfato de clase buena, sin que sea del PURÍSIMO para análisis, porque este resultaría muy caro. Un buen medio de orientación para los clientes de las repúblicas hispanoamericanas lo constituyen las Guías Telefónicas de cada capital, ya que en la sección de «Páginas Amarillas», y bajo el epígrafe de *Productos químicos*, se hallan debidamente reseñadas direcciones completas de importantes casas dedicadas a la información sobre ventas y distribuciones.

5.ª El benzoato sódico es un agente conservador, de tipo internacional, empleado principalmente para la conservación de bebidas y alimentos. De cualquier modo, a las mismas casas vendedores debe preguntárseles si continúa autorizado su empleo para productos de la alimentación. Con toda seguridad, estas deben saberlo, si es que lo venden.

La mayoría de las bebidas gasificadas se conservan bien con el ácido que llevan diluido en el refresco. Así mismo, el gas carbónico contribuye a evitar la formación y el desarrollo de hongos. Las bacterias patógenas no viven más de unas cuantas horas en una bebida acidificada.

No obstante, como siempre se corre el riesgo de una pérdida fortuita del gas carbónico, o bien el de una escasa concentración ácida, es preferible añadir el benzoato sódico, con el fin de prevenir y asegurar cualquier posible fallo en la conservación.

Tal como queda expuesto, el benzoato sódico en polvo es un producto de frecuentísimo empleo en la industria, por lo cual su adquisición no suele ofrecer dificultad alguna.

En España, entre otras muchas casas, suelen tenerlo las siguientes:

Naarden Ibérica, S. A., calle de Aribáu, 326, Barcelona.
Destilerías Adrián & Klein, S. A., calle de Mallorca, 295, Barcelona.
Lemmel, S. A., avenida del Generalísimo, 209, Barcelona.
Unicolor, S. A., Vía Layetana, 196, Barcelona.

PROCESO GENERAL DE FABRICACION

El proceso de fabricación puede comenzar en la preparación del jarabe de sacarosa (o solución de azúcar), del modo siguiente:

Los 60 ltr de agua completamente descalcificada, necesarios para preparar este jarabe, se calientan a unos 50 °C, para facilitar la disolución del azúcar (sacarosa) en ella.

a) Primeramente se ponen en el depósito-batidor, de acero inoxidable, los 60 ltr de agua descalcificada, pero caliente.

b) Acto seguido, y desde el recipiente-tolva de que deberá ir provisto en su parte superior el depósito que ya quedó descrito al principio, se incorporan lentamente los 40 Kgr de azúcar sobre el agua caliente, mientras funciona sin interrupción el turboagitador correspondiente.

c) Es conveniente que el recipiente-tolva, con su fondo en forma de embudo, disponga de un registro para graduar la cantidad de azúcar que se haya de dejar caer en el depósito. Esta cantidad ha de regularse de modo que las palas del turboagitador, en su movimiento de rotación, puedan disolverla, sin permitir que el azúcar se deposite en el fondo del depósito. Este último dato es muy importante.

De este modo quedarán incorporados los 40 Kgr de sacarosa en los 60 ltr de agua, manteniendo la agitación constantemente hasta que se compruebe que el azúcar se ha disuelto por completo.

INCORPORACION DE LOS RESTANTES PRODUCTOS DE LA FORMULA

Una vez en el interior del depósito los 100 Kgr del jarabe de azúcar, preparado según ha quedado expuesto, se puede iniciar la fabricación del refresco, para lo cual se procederá del modo siguiente:

a) A partir de este momento, y sin que cese el movimiento giratorio de las palas del turboagitador, se incorporarán lentamente, sobre el jarabe de azúcar preparado, los restantes componentes de la fórmula, en el mismo orden indicado en esta.

b) Una vez incorporados todos los productos, se procederá a un batido por espacio de 30 min, como mínimo, para asegurarse de que todos los elementos de la fórmula están íntimamente unidos y disueltos.

FILTRACION DEL JARABE CONCENTRADO

La última operación que se ha de efectuar consiste en la filtración del jarabe ya preparado, haciéndolo pasar por un tamiz muy fino, de acero inoxidable o, mejor aún, de tela de nailon u otro medio que permita un filtrado perfecto.

En fábricas importantes sería preferible un filtro-prensa, del tipo empleado en el filtrado de disoluciones densas.

Después de este filtrado, y cuando se haya enfriado por completo, puede procederse a la incorporación del agua carbonatada y a su envasado.

GASIFICACION Y ENVASADO

Como para la manipulación de los diferentes tipos de máquinas automáticas envasadoras-llenadoras los respectivos fabricantes acompañan instrucciones debidamente detalladas, a ellas habrá de ajustarse el operador.

Forma en que suelen funcionar estos equipos

Estos equipos suelen funcionar conforme se ha descrito anteriormente en la fabricación del refresco TRI-COLA.

CANTIDAD DE GAS CARBONICO QUE SE HA DE EMPLEAR

La presión de gas carbónico a que debe trabajarse será de 3 a 3,5 at (kilogramos por centímetro cuadrado) por cada litro de refresco. También se ofrece este dato como simple orientación.

FASES Y CICLO DE FABRICACION

Al objeto de facilitar las operaciones en el proceso, a continuación se expone el orden más aconsejable en que deben ir dispuestas las diferentes fases de fabricación del agua tónica:

1.ª Sistema automático de lavado de las botellas, conectado al depósito de agua completamente descalcificada.

2.ª Agua de la traída conectada directamente al aparato descalcificador

empleado, en donde se reduce su alcalinidad, saliendo filtrada y purificada, generalmente, por medio de carbón activado.

3.ª Mezcla del jarabe de azúcar (sacarosa) con los restantes productos componentes de la fórmula en el depósito (o depósitos, según la producción que más interese en cada caso), provisto de un buen sistema de turboagitación.

4.ª Filtrado y enfriamiento del refresco antes de proceder a su gasificación con agua carbonatada.

5.ª Sistema automático de llenado de las botellas, con un volumen de líquido siempre exacto.

6.ª Sistema de gasificación (carbonatación) por medio de gas carbónico, regulado de tal modo que introduzca siempre una misma cantidad.

7.ª Sistema de cerrado automático de los botellines con tapones tipo Corona.

Estos tres últimos sistemas, con sus operaciones completas, los resuelven las actuales máquinas llenadoras-gasificadoras automáticas, utilizadas corrientemente en la industria de bebidas refrescantes gasificadas.

8.ª Por último, inspección y llenado de las cajas con los botellines para su salida, o bien para guardar en el almacén.

Este es, en rasgos generales, el orden aconsejable en que deben llevarse a cabo las diferentes operaciones que comprende este procedimiento.

Advertencia importante. Una de las condiciones indispensables en cualquier instalación para la fabricación de bebidas en general es el perfecto y completo estado de higiene y asepsia en todas las operaciones del proceso.

Como en la preparación de estos tipos de refrescos intervienen jarabes muy azucarados, estos atraerán siempre moscas y mosquitos, lo cual hay que evitar siempre por todos los medios, para lo cual basta proteger las aberturas (ventanas, respiraderos, etc.) con telas de tipo mosquitero, de malla muy fina y de material sintético. Esta es una medida muy eficaz.

Las paredes de la nave o sala de preparación se recubrirán con azulejos hasta una altura de 2 m, como mínimo, y revestidas con pinturas plásticas insecticidas el resto.

El personal que intervenga en la fabricación y dentro de la planta de preparación del refresco y de embotellamiento, al entrar a trabajar, cambiará de calzado y vestirá ropas de trabajo blancas y completamente limpias, que no usarán fuera de la fábrica. Estos detalles tienen una importancia extraordinaria.

CASAS SUMINISTRADORAS DE EQUIPOS Y MATERIA PRIMA

Se ha de hacer constar en primer término que, por no ligarnos negocio alguno con las casas cuyas direcciones se indican a continuación, cualquier operación que pueda realizarse con ellas habrá de ser sin responsabilidad alguna por nuestra parte, ya que las reseñamos como simple orientación para nuestros clientes.

Para esencias y envases de vidrio (botellería en general), véanse las direcciones al final del proceso anterior (Refresco TRI-COLA).

JUGOS DE FRUTAS EN MEDIANA ESCALA INDUSTRIAL

Mediante este procedimiento se puede montar fácilmente, con el menor desembolso posible, una moderna planta para la fabricación de jugos de frutas estables, de alta calidad y exquisito gusto, con una producción de unos 2.000 ltr por día.

Como se podrá comprobar al leer y examinar la parte gráfica del proceso, se ha procurado describir un gran número de unidades del equipo, de manera que puedan ser construidas en cualquier taller mecánico acreditado donde se desee montar la planta.

Sin duda alguna, se precisan también otras unidades que, por su difícil construcción, deben adquirirse en los mercados, para lo cual se orienta debidamente al lector (véase *Fuentes de abastecimiento*).

Al objeto de presentar en todo su detalle las fases que comprende un proceso de zumos o jugos de frutas, se divide este procedimiento en tres grandes apartados, como son:

I. Obtención de los diferentes zumos de frutas.
II. Tratamiento de los zumos obtenidos y su estabilización posterior.
III. Envasado de los zumos y posterior tratamiento, si es preciso.

Dentro de cada uno de estos apartados se efectuarán cuantas divisiones se consideren oportunas para la mejor comprensión del texto, como igualmente de los esquemas para la instalación.

Del mismo modo, y al objeto de no hacer demasiado extenso el presente estudio, dentro de cada apartado se agruparán aquellas frutas que por sus características similares requieren idénticos procesos.

Como base de producción se consideran unos 2.000 ltr de zumo diarios, para lo cual se procura que las máquinas necesarias se ajusten a este rendimiento.

Así mismo se ha tratado, dentro de la amplia gama de máquinas destinadas a las respectivas labores, seleccionar las más sencillas y de fácil fabricación, sin tener que recurrir a empresas constructoras, a excepción de aquellas otras más fundamentales y de difícil sincronización o ajuste.

Respecto a los esquemas o dibujos, se ha preferido realizar los de cada máquina, sin exponerlos en línea o conjunto, que de todos modos será fácil organizar, de acuerdo con el local de que se disponga en cada caso.

Al seleccionar la maquinaria se ha procurado adaptarse al consumo de energía eléctrica, calorífica o de agua, a fin de fijar fácilmente el gasto total de la industria.

I. OBTENCION DE LOS DIFERENTES ZUMOS DE FRUTAS

Como ya quedó indicado, primeramente se agrupan las frutas para facilitar el trabajo expositivo. Los grupos en cuestión son los siguientes:

A) Frutos cítricos: naranja, limón y toronja.
B) Frutos de semillas pequeñas: tomate.
C) Frutos de semilla dura: damasco (albaricoque) y durazno (melocotón).

D) Frutos de semilla mediana: pera y manzana.
E) Otros frutos: guanábano (plátano) y guayaba.

A) FRUTOS CITRICOS: NARANJA, LIMON Y TORONJA

1. *Tratamientos previos*

Por lo común, estos frutos son transportados a granel; aun maduros, su consistencia lo permite. No es preciso, pues, hacerlo en capazos, sacos o cajas de campo. Este es un motivo especial para evitar, por todos los medios, golpearlos, ya que fácilmente se estropearían por la zona del golpe si estuviesen almacenados algunos días.

Respecto a su almacenamiento, se recomienda la conveniencia de que se efectúe en sitio fresco, de humedad media, de forma que no gravite mucho peso sobre el fruto y que aquel no se prolongue más de 15 días en condiciones normales.

A causa de la pequeña cantidad necesaria para la fabricación diaria prevista, no se considera rentable la construcción de depósitos o silos, pudiendo estos suplirse por cajas de campo, de una capacidad de 25 a 30 Kgr por unidad, las cuales pueden apilarse en filas de cinco cajas, fáciles de manejar, con carretillas-gancho, pasando por debajo de la primera caja, y de varas lo suficientemente altas para impedir caiga la última, o caja superior, al inclinar la pila para su transporte.

En caso de interesar un mayor tiempo de almacenaje de estos frutos, habría de llevarse a cabo bajo refrigeración y en condiciones de humedad controlada.

2. *Lavado de la fruta*

Con preferencia a la obtención del zumo, se procede al lavado de los frutos. Para ello se vacían las cajas en una cinta continua, de unos 5 m de longitud. En los dos primeros metros se realiza una selección para eliminar aquellos frutos que no reúnan las debidas condiciones, bien sea por daño, alteración o descomposición; en los tres restantes se someten a una ducha de agua a presión (basta un tubo perforado sobre la cinta). Combínense la presión del agua y el orificio de salida de esta. Interesa más la presión que la cantidad de agua, que, por otra parte, puede no estar muy abundante.

Con este lavado por medio de ducha se trata de eliminar el polvo y demás microorganismos procedentes de la tierra o campo. El procedimiento del baño de agua presenta el inconveniente de la falta de renovación de esta y el peligro de que fruta sana se contamine con los gérmenes dejados en el baño por fruta infectada. Esto se puede evitar con la agregación de fungicidas u otros agentes.

Puede servir también para el caso la lejía comercial, en proporción de 100 cc por cada 1.000 ltr de agua, o, en su caso, polvos de gas, a razón de 10 gr por la misma cantidad de agua.

El agua de la ducha propuesta puede estar ligeramente clorada, a fin de evitar que la cinta continua, si es de lona o de goma, y los soportes y ángulos de la misma se llenen de hongos o suciedad, aunque no es indispensable. El cloro puede agregarse al tanque o depósito de agua en proporción que no moleste para beber. Así mismo conviene dosificarlo en la tubería de la ducha si se aplica en forma de gas.

Lavados los frutos, se procede a su cortado en dos mitades, vertiéndose estos medios frutos en bandejas de plástico o cubetas, las cuales se sitúan frente a la máquina exprimidora.

3. *Obtención del zumo*

Por tratarse de la obtención de unos 2.000 ltr diarios de zumo, no es conveniente la adquisición de máquinas automáticas, de alto coste y producción, y sí, en cambio, la de la máquina manual, cuyo esquema se acompaña, y que se describe a continuación.

a) *Exprimidora manual de zumos.* Consta de una caja metálica, preferiblemente de acero inoxidable, puesto que precisa tener en cuenta que estos zumos, por contener ácido cítrico, son corrosivos para los metales. Se dispondrá en posición inclinada, para su fácil vaciado, y colocada sobre cuatro fuertes patas-soportes.

Dentro de la caja metálica están situadas cinco piñas giratorias de diámetros diferentes, en orden de mayor a menor. Estos diámetros son de 71, 66,5, 59, 51,5 y 44,5 mm. Las dos piñas mayores están provistas de seis costillas, y las restantes, de cuatro, con un vaciado entre ellas de 6 a 3 mm.

Las piñas pueden ser de aluminio, plástico, e incluso de madera (boj). La máquina está accionada por un motor eléctrico de $^1/_2$ HP y 1.450 r/min. Mediante el adecuado juego de poleas, las piñas obtienen un giro de unas 300 a 600 r/min. El motor acciona una barra en donde existen cinco piñones, los cuales transmiten el movimiento a los correspondientes piñones cónicos, y estos a las piñas.

Con este tipo de máquina extractora se puede manejar cualquier diámetro de fruto. Dos operarias pueden trabajar en ella y, con experiencia, llegar a exprimir unos 80 Kgr por hora cada una.

Para poder agotar mejor el zumo de los frutos es conveniente cortar estos por el ecuador.

El zumo obtenido puede llevar demasiada pulpa y semillas si los frutos las contenían. En este caso es preciso tamizarlo, operación que se describe a continuación.

b) *Tamizado del zumo por la máquina terminadora.* Se hace pasar el zumo por la máquina tamizadora, cuyo esquema aparece en la pág. 239.

Esta máquina consta de una tela de acero inoxidable, la cual forma un cilindro reforzado por unas costillas, ajustado perfectamente a un tornillo helicoidal y a la parte anterior y posterior para impedir que se escape el zumo, obligado a pasar por los orificios de la tela metálica. El diámetro de los orificios puede variar según el tamaño y cantidad de pulpa deseada en el zumo. Por lo común, suele ser de 1/2 a 1,5 mm.

El zumo se introduce por la tolva de alimentación y el tornillo lo arrastra hacia la parte posterior, lanzándolo contra la tela. El paso del tornillo va disminuyendo, haciendo que cada vez la pulpa ocupe menor espacio, con lo que se comprime mejor contra la tela, agotándose en zumo.

Finalmente, junto con las semillas, si las hubiere, la pulpa es expulsada por la parte posterior, cerrada por un tronco de cono fijo. Mediante dos volantes (en el esquema no se aprecian) el tornillo puede desplazarse hacia la parte de la polea motora, o bien hacia el cono de salida, por lo cual el espacio de escape de la pulpa se puede reducir, haciendo que esta salga más seca. El cierre de salida viene limitado por la rotura de las semillas, incidencia que no debe producirse.

Ahora queda el zumo dispuesto para su corrección, tratamiento y envasado, a fin de determinar y corregir las deficiencias, después de los análisis correspondientes, con objeto de que resulte siempre un zumo de características muy parecidas.

Para ello se procede a determinar el contenido en azúcar, ácido cítrico, vitamina C, pulpa y sabor, o aceites esenciales residuales.

Si el contenido es elevado, cabe una ligera dilución, hasta con agua. De lo contrario, se puede mezclar el zumo con otro de características opuestas, y en el supuesto de resultar escasos los contenidos, se agrega la diferencia hasta que los niveles de los referidos compuestos sean los exigidos.

B) FRUTOS DE SEMILLAS PEQUEÑAS: TOMATE

1. *Tratamientos previos*

Estos frutos, por su débil consistencia, no pueden ser transportados a granel. Es preciso trasladarlos a la fábrica en cajas de campo para que, debido a su propio peso, no se aplasten los situados en la parte inferior.

Por tener la piel muy fina han de ser mejor tratados, y no puede prolongarse su almacenamiento, tanto en el campo como en la fábrica. Como norma general, desde su recolección hasta su transformación en jugo no deben transcurrir más de 48 h.

Se vacían las cajas en cinta continua, o aún mejor sobre una rulada, también continua, a fin de imprimir a los tomates, no solo el movimiento de desplazamiento lineal, sino también el de giro, para su mejor inspección.

Se eliminan ahora los frutos podridos o muy dañados, cayendo los sanos a una balsa, en donde habrá una ligera solución detergente con abundante agua corriente, agitada por un borboteo de aire y renovada continuamente. Así pierde el tomate la tierra que pudiera llevar adherida, hojas, impurezas, etc. Puede servir cualquier buen detergente en polvo, en pequeña cantidad, del tipo empleado corrientemente para el lavado de la ropa.

Un pequeño elevador de cangilones, tipo noria o continuo, eleva y vierte los tomates sobre una cinta continua, de 5 m, para inspeccionar los frutos, y de una anchura de 60 cm como máximo.

Sobre esta cinta continua, operarias adiestradas eliminan aquellos tomates malos que pudieran haber escapado en la primera selección, o partes de tomate, dejando lo bueno sobre la cinta y retirando lo malo. Se eliminan también las partes verdes del tomate, que darían mal sabor.

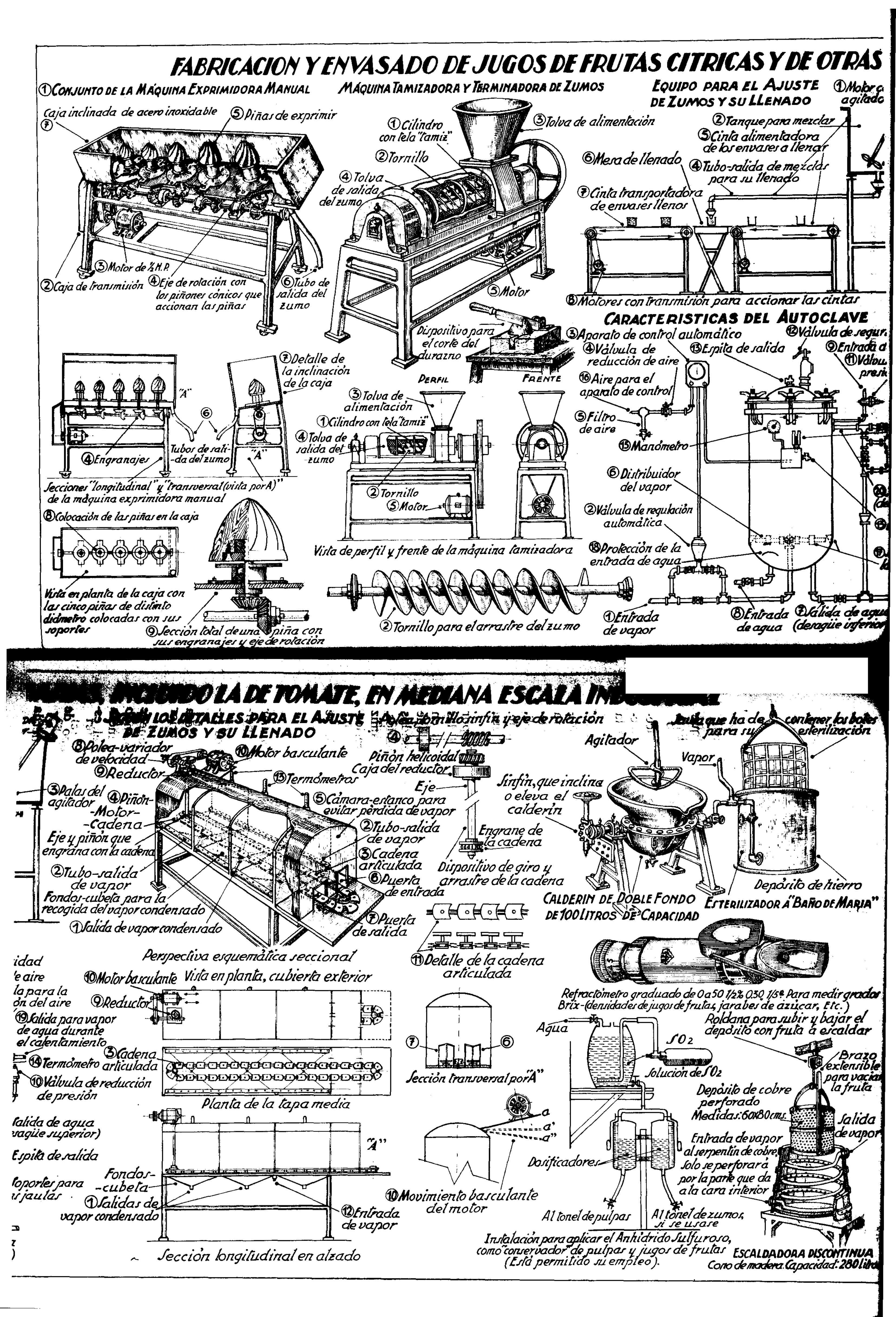
La cinta vierte sobre la entrada del aparato terminador de zumos.

2. *Obtención del zumo*

El aparato terminador de zumos, empleado para el tamizado de los zumos cítricos, sirve también para la extracción del zumo de tomate.

Ahora la salida de la pulpa habrá de estar más cerrada, por la razón de que las semillas del tomate son de menor tamaño que las de los frutos cítricos. También el tamaño del orificio de la tela deberá ser el de menor diámetro.

El motor de la máquina suele ser de 1/2 HP y de 1.450 r/min, y mediante juego de poleas se imprime al tornillo una velocidad de 200 a 300 r/min. Esta velocidad es la misma que la empleada para la tamización de los zumos cítricos. El rendimiento de esta máquina es de 1.000 a 1.500 ltr por hora. Las partes verdes y tirantes del tomate pueden ocasionar el agarrotamiento de la máquina, a causa de la poca fuerza del motor, y deben, por tanto, ser eliminadas.


FABRICACION Y ENVASADO DE JUGOS DE FRUTAS CITRICAS Y DE OTRAS
①Conjunto de la Máquina Exprimidora Manual
Caja inclinada de acero inoxidable ⑦
⑤Piñas de exprimir
③Motor de ½ H.P.
②Caja de transmisión
④Eje de rotación con los piñones cónicos que accionan las piñas
⑥Tubo de salida del zumo
Máquina Tamizadora y Terminadora de Zumos
①Cilindro con tela "tamiz"
③Tolva de alimentación
②Tornillo
④Tolva de salida del zumo
⑤Motor
Dispositivo para el corte del durazno
Perfil
Frente
Equipo para el Ajuste de Zumos y su Llenado
①Motor agitado
②Tanque para mezclar
⑤Cinta alimentadora de los envases a llenar
⑥Mesa de llenado
④Tubo-salida de mezclas para su llenado
⑦Cinta transportadora de envases llenos
⑧Motores con transmisión para accionar las cintas
Caracteristicas del Autoclave
③Aparato de control automático
⑫Válvula de segur.
④Válvula de reducción de aire
⑬Espita de salida
⑨Entrada d
⑪Válvu. presi
⑯Aire para el aparato de control
⑤Filtro de aire
⑮Manómetro
⑥Distribuidor del vapor
②Válvula de regulación automática
⑱Protección de la entrada de agua
①Entrada de vapor
⑧Entrada de agua
⑦Salida de agua (desagüe inferior)
⑦Detalle de la inclinación de la caja
"A"
⑥
Tubos de salida del zumo
④Engranajes
Secciones "longitudinal" y "transversal (vista por A)" de la máquina exprimidora manual
⑧Colocación de las piñas en la caja
Vista en planta de la caja con las cinco piñas de distinto diámetro colocadas con sus soportes
⑨Sección total de una piña con sus engranajes y eje de rotación
③Tolva de alimentación
①Cilindro con tela "tamiz"
④Tolva de salida del zumo
②Tornillo
⑤Motor
Vista de perfil y frente de la máquina tamizadora
②Tornillo para el arrastre del zumo
INCLUIDO LA DE TOMATE, EN MEDIANA ESCALA IN
LOS DETALLES PARA EL AJUSTE DE ZUMOS Y SU LLENADO
tornillo sinfín y eje de rotación
Jaula que ha de contener los botes para su esterilización
⑧Polea-variador de velocidad
⑨Reductor
⑩Motor basculante
⑬Termómetros
③Palas del agitador
④Piñón-Motor-Cadena
Eje y piñón que engrana con la cadena
②Tubo-salida de vapor
Fondos-cubeta para la recogida del vapor condensado
①Salida de vapor condensado
⑤Cámara-estanco para evitar pérdida de vapor
②Tubo-salida de vapor
③Cadena articulada
⑥Puerta de entrada
⑦Puerta de salida
Perspectiva esquemática seccional
④
Piñón helicoidal
Caja del reductor
Eje
Sinfín, que inclina o eleva el calderín
Engrane de la cadena
Dispositivo de giro y arrastre de la cadena
⑪Detalle de la cadena articulada
Agitador
Vapor
Calderin de Doble Fondo de 100 Litros de Capacidad
Esterilizador á "Baño de María"
Depósito de hierro
⑩Motor basculante
Vista en planta, cubierta exterior
⑨Reductor
⑲Salida para vapor de agua durante el calentamiento
⑭Termómetro
③Cadena articulada
⑩Válvula de reducción de presión
Planta de la tapa media
Espita de salida
Fondos-cubeta
①Salidas de vapor condensado
⑫Entrada de vapor
Sección longitudinal en alzado
⑦
⑥
Sección transversal por "A"
⑩Movimiento basculante del motor
Refractómetro graduado de 0 a 50 1/2% 0.30 1/5º. Para medir grados Brix-(densidades de jugos de frutas, jarabes de azúcar, Etc.)
Agua
SO_2
Solución de SO_2
Dosificadores
Al tonel de pulpas
Al tonel de zumos, si se usare
Instalación para aplicar el Anhídrido Sulfuroso, como "conservador" de pulpas y jugos de frutas (Está permitido su empleo).
Roldana para subir y bajar el depósito con fruta a escaldar
Brazo extensible para vaciar la fruta
Depósito de cobre perforado Medidas: 60x80 cms.
Salida de vapor
Entrada de vapor al serpentín de cobre. Solo se perforará por la parte que da a la cara interior
ESCALDADORA DISCONTINUA
Cono de madera. Capacidad: 280 litros

3. *Tamización del zumo*

El jugo de tomate no es preciso tamizarlo, pues ya lo fue al ser obtenido. Queda ahora dispuesto para que se le agregue sal, y así mismo para ser tratado y envasado, conforme se dirá.

C) FRUTOS DE SEMILLA DURA: DAMASCO Y DURAZNO

Damasco

Este fruto es fácil de deshuesar. Para obtener el jugo es conveniente que esté en su punto, sin llegar a perder su forma por exceso de madurez. Esta influye en gran manera en el color del jugo.

Su transporte ha de realizarse en cajas de campo. El tiempo de almacenamiento dependerá de su estado de madurez, pero después de su recolección no habrá de permanecer más de 48 h almacenado en el campo ni en la fábrica.

Puede emplearse la misma línea de los tratamientos previos del tomate. Como allí se dijo, los cajones son vaciados sobre una cinta o rulada continua, en donde se eliminan los dañados. Los sanos son vertidos en la balsa de agua para su lavado. De utilizarse detergente en esta balsa, sobre el elevador de cangilones se colocará una ducha de agua para proceder a su eliminación de los frutos. Igualmente hay que hacerlo en el caso del tomate. Sin duda alguna, el detergente debe eliminarse a base de ducha de agua abundante en todos los casos. Interesa mucho no olvidar este dato.

El elevador vierte sobre la cinta, que ahora conviene esté partida por una guía en dos secciones. Por una de estas irán los frutos enteros y las operarias los deshuesarán, dejando los medios damascos o albaricoques en la otra sección y tirando los huesos en recipientes adecuados. Procúrese que no quede ningún hueso sobre la cinta, la cual verterá los frutos deshuesados en la tolva de alimentación del aparato extractor o terminador de zumos. Este separará las pieles y fibras de los frutos y a través de la tela del tamiz pasará el jugo, que tendrá aspecto más viscoso que los tratados anteriormente.

Este jugo o puré queda en disposición para preparar el néctar, según se explica más adelante, en el apartado II de este procedimiento.

Durazno

Esta fruta es de mayor textura, aun madura, pero se recomienda efectuar su traslado a la factoría también en cajas de campo. Del mismo modo, permite mayor tiempo de almacenamiento.

El siguiente procedimiento, debidamente comprobado, ha dado buenos resultados para la obtención del jugo de durazno:

a) *Cortado del fruto.* Para ello se dispone sobre una mesa una madera fijada a esta, con la parte superior en forma acanalada. En la parte inferior de esta madera se fija un cuchillo con doble bisagra.

Se coloca el fruto sobre la canal de forma que su línea de sutura quede bajo el filo del cuchillo. Al bajar este por la parte del mango, describiendo un arco, corta el fruto y hueso en dos mitades. Se colocan sobre la mesa cuantos cuchillos sean necesarios para efectuar esta operación (véase el esquema en la parte gráfica).

Los medios frutos son trasladados a otra mesa, en donde otro grupo de operarias procede a su deshuesado.

b) *Deshuesado del fruto.* Las operarias toman con la mano izquierda

los medios frutos, y con la derecha, mediante un cuchillo en forma de U, separan el hueso del fruto.

Tanto esta operación como la anterior hay que llevarlas a cabo con toda la rapidez posible, ya que, debido a una acción enzimática, el fruto cortado tiende a oscurecer con gran facilidad, perdiendo su color natural, que resulta muy apreciado.

c) *Precalentamiento del fruto cortado y deshuesado.* En una tina de acero inoxidable, o bien de madera (nunca de hierro), se dispone agua caliente a 80 °C. Interesa tener un calderín calentable con vapor para poder mantener el agua a la temperatura indicada.

Los frutos cortados y deshuesados se colocan en una cesta de acero inoxidable, preferiblemente de forma cilíndrica o de madera, si no se dispone de otro material.

Esta cesta, con los frutos, se sumerge en el agua durante 1 min, aproximadamente, para precalentar la fruta y acortar el tiempo de su pelado químico.

d) *Pelado químico del fruto.* En una tina o calderín semejante al anterior se habrá preparado una solución de hidróxido sódico (sosa cáustica en escamas) al 1,5%; así, p. ej., 1,500 Kgr de sosa cáustica disueltos en 100 ltr de agua mantenida a temperatura entre 90 y 95 °C.

La misma cesta que contiene los frutos, y que pende de un gancho al extremo de un cable o cuerda, utilizando una polea, se sumerge ahora durante 20 ó 30 seg, según el grado de madurez de la fruta.

e) *Lavado.* Para eliminar los restos de sosa que impregnan el fruto, este se sumerge, utilizando la misma cesta, en tinas con agua, que deberá renovarse con facilidad, hasta que no queden ni indicios alcalinos.

f) *Tratamiento del fruto para evitar su oscurecimiento.* El fruto lavado se sumerge en un baño de agua a 80 °C durante 2 ó 3 min, y una vez caliente se vierte en el aparato extractor o terminador de zumos, a través de cuyo tamiz pasará el jugo, eliminándose las fibras y restos de piel que puedan haber quedado.

Este jugo queda ahora dispuesto para preparar el néctar, de forma similar a como se hizo con el damasco. El rendimiento en jugo es algo inferior al obtenido con el damasco, pero se considera bueno si se obtiene un 50%.

D) FRUTAS DE SEMILLA MEDIANA: PERA Y MANZANA

1. *Tratamientos previos*

La obtención de los jugos de manzana y de pera es exactamente igual. Por tanto, no se hace distinción alguna entre estos dos frutos, y cuanto se explica para uno servirá para el otro.

Antes de entrar en materia conviene señalar que si bien los frutos verdes dan jugos ácidos y astringentes, haciéndolos desagradables, de los maduros se obtiene un rendimiento pobre en jugo, de poco sabor, presentando dificultades en el prensado y clarificación.

En primer lugar, se lavan los frutos para eliminar el polvo sumergiéndolos en agua, y luego de escurridos son seleccionados, separando aquellos que no reúnan las condiciones exigidas.

Estos frutos pueden transportarse a granel a la fábrica, y algunos sufrirán daños, lo que resulta inevitable. Por la escasa cantidad que se necesitaría, no es aconsejable la disposición de silos, pudiendo almacenarse en cajas de campo o en montones, convenientemente aislados y resguardados de humedad excesiva.

La manzana, una vez cortada o rota la piel, tiende a oscurecerse, por lo que hay que tener sumo cuidado en no exponerla al contacto del hierro o cobre.

El fruto sano es troceado en molinos de cuchillos (a ser posible, de acero inoxidable), al propio tiempo que se le mezcla vitamina C o ácido ascórbico, a fin de evitar su oxidación u oscurecimiento. La vitamina C suele agregarse disuelta en zumo previamente obtenido, o bien en agua si no se dispone de aquel, y en proporción de 30 a 60 gr de ácido por 100 Kgr de manzanas.

2. *Obtención del jugo*

Del tamaño de los trozos obtenidos dependerá esta operación: si los trozos son muy grandes, el rendimiento en jugo será bajo; por el contrario, este será fácil de filtrar, por llevar poca materia sólida suspendida; en cambio, el troceado menudo dará buen rendimiento, pero el jugo será difícil de filtrar, y así mismo la pulpa obtenida presentará dificultades en el prensado.

Los trozos obtenidos se someterán a un prensado en prensa hidráulica o de husillo, a una presión de 50 a 100 Kgr/cm^2 (atmósferas).

Para el prensado se utilizan bastidores de madera dura o de plástico, y la pulpa se introduce en sacos de lona o se hacen tortas con ella, las cuales se envuelven en rectángulos de tela. Las capas tendrán un espesor de acuerdo con la madurez del fruto: mayor si el fruto es algo verde, y menor si es más maduro.

El jugo es sometido a un tratamiento enzimático para su completa clarificación. Este proceso se detallará más adelante, en la fase de «Tratamiento de los zumos».

E) OTROS FRUTOS: GUANABANO Y GUAYABA

El jugo de guayaba tiene un sabor y aroma muy fuertes, y también agradables, por lo que se suele emplear para la preparación de mermeladas, jaleas, ponches y mezclado con otros productos en bebidas.

Método ideal para la obtención de su jugo

La fruta, cortada en trozos, es hervida en una pequeña cantidad de agua por espacio de 15 min, tiempo que variará ligeramente, de acuerdo con la textura o madurez de la fruta.

En caliente, la pasta obtenida se prensa de forma similar a como se realiza la obtención de los jugos de manzana y pera, es decir, en prensa hidráulica o de husillo, siendo conveniente tamizar el jugo, con el fin de eliminar más parte sólida, con el tamiz terminador que se emplea para los zumos cítricos.

En el apartado II de este procedimiento, que sigue a continuación, se explican los tratamientos posteriores de este jugo.

II. TRATAMIENTO DE LOS ZUMOS OBTENIDOS Y SU ESTABILIZACION POSTERIOR

INFORMACION PREVIA

Como quiera que no todos los zumos o jugos que se han de tratar son iguales y, por consiguiente, los procesos a aplicar son diferentes, se procurará, al igual que se hizo en el apartado I, agruparlos de acuerdo con sus características.

Los tratamientos para la conservación de los zumos son muy diferentes, ya que a unos podría aplicárseles la filtración-esterilización, mientras que otros, por interesar que queden turbios, no se pueden filtrar.

Así, pues, en lugar de detallar minuciosamente todos los tratamientos que podrían aplicarse a los zumos en general, se llevará a efecto cuando se trate cada uno de ellos.

La forma más indicada para estabilizar los zumos es el tratamiento por calor; y si bien hasta ahora, y sobre todo en las pequeñas industrias, aquel se realizaba simultáneamente sobre el envase y con el producto ya envasado, poco a poco el procedimiento de tratar dichos zumos mediante calor y envasarlos en caliente se ha ido imponiendo, con la doble finalidad de facilitar la automatización del trabajo y el ahorro de mano de obra. Unicamente en la industria de tipo artesano estará indicado realizarlo como se ha venido haciendo desde hace mucho tiempo.

Para aclarar mejor cuanto se ha dicho, se citará como ejemplo el caso de los zumos cítricos. En la actualidad, estos zumos son pasteurizados (tratados por calor) inmediatamente después de obtenidos, tamizados y desaireados, a temperatura alta, pero durante corto tiempo, y luego envasados en caliente para, una vez esterilizados los envases, proceder al enfriamiento rápido de estos.

De esta forma, todo el zumo se trata a la misma temperatura, sin que influya en absoluto el tamaño o diámetro de los envases y hasta el material de estos, ya que la penetración del calor obligará, para que este llegue al interior de los envases, a un tratamiento más prolongado en aquellos de mayor volumen, con el consiguiente demérito de la calidad del producto envasado.

En la idea de que la industria que se proyecte a base de este procedimiento no habría de ser de gran importancia, después de considerar lo expuesto, se decidió—suponiendo que los envases han de ser de pequeña capacidad—aplicar simultáneamente el tratamiento a producto y envase. Por tanto, no se procederá al llenado en caliente porque este sistema presenta algunos inconvenientes y desventajas.

A) ZUMOS CITRICOS

1. *Naranja y toronja*

Obtenidos estos dos tipos de zumos según se indicó en el apartado I, ha de procurarse envasarlos a la mayor brevedad y proceder a tratar los envases para evitar aquella alteración, que aparecerá, por lo menos, en relación con su sabor, por ser zumos que envejecen rápidamente.

Antes de su envasado se recomienda hacer un ajuste del jugo, con el único fin de que la fábrica pueda ofrecer siempre un mismo tipo de zumo.

De todas maneras, es bien conocido que los frutos no presentan siempre las mismas características. Concretamente, en los zumos de naranja y toronja, tanto estos como la pulpa se pueden mantener inalterables mientras no varíen las condiciones de trabajo de la máquina extractora, como las del tamiz, los contenidos en azúcar, ácido cítrico, vitamina C y color, pero variarán por las causas siguientes:

El azúcar aumentará, lo mismo que el color, a lo largo del período de maduración, mientras que el contenido en ácido y vitamina C disminuirán, pero se pueden tomar valores medios y ajustar el zumo, al objeto de que dentro de ciertos límites se mantengan aquellos.

Un zumo de naranja ha de contener de 40 a 60 mgr de vitamina C por

100 cc. Los zumos de limón contienen algo más, pero no suelen rebasar los 80 mgr.

En este tipo de zumos es de suma importancia la proporción azúcar-ácido, por lo cual se pueden ajustar los zumos con relación a ella.

Como quiera que estos zumos no suelen ingerirse en su estado natural a causa de su acidez, al diluirse y azucararse disminuye su contenido en vitamina C, a menos que se le incorpore. Los frutos cítricos españoles son más ricos en vitamina C que los de otros países, y de modo especial las variedades son más ácidas o de mayor contenido en ácido cítrico.

Por tanto, y de acuerdo con las características de los frutos, se recomienda la práctica de ensayos y se determina la preferencia del público consumidor, mejor que dar normas que pudieran ser de no aplicación, dados los gustos personales de los futuros consumidores.

En estos zumos, para el azúcar se consideran los grados Brix, o tanto por ciento de sacarosa, y como ácido, el tanto por ciento de ácido cítrico anhidro.

Los primeros pueden determinarse mediante la utilización de un refractómetro. Al final del procedimiento se indican las direcciones de diferentes casas especializadas en refractómetros, los cuales, debido a su gran empleo, son de fácil adquisición.

El ácido se determina por volumetría (no con papel indicador), utilizando una solución de hidróxido sódico, de concentración conocida, y la fenolftaleína como indicador. La solución se prepara del modo siguiente: se pesan 8,163 gr de sosa cáustica (hidróxido sódico) purísima, en escamas, y se completa con agua destilada, en un matraz aforado, hasta los 1.000 cc.

El contenido en vitamina C de los zumos puede incrementarse mediante la adición de ácido ascórbico bien soluble.

Terminado el ajuste indicado, los zumos estarán dispuestos para su envasado.

Aclaración sobre los grados Brix. Los grados Brix indican directamente, a la temperatura dada por el refractómetro, el tanto por ciento en peso de sacarosa disuelta.

Los refractómetros dan directamente el valor en grados Brix, y su escala suele ser, por lo general, de 0 a 50.

No obstante, hay que tener en cuenta que la lectura del refractómetro será aumentada si la temperatura del zumo es superior a 17,5 °C, o disminuida si es inferior en el factor hallado en la intersección de unas tablas de corrección de las lecturas en grados Brix, que acompañan siempre a los refractómetros.

Así, p. ej., a 21 °C la lectura en el refractómetro es de 25° Brix (25% en peso de sacarosa); el valor correspondiente a 17,5 °C, según dichas tablas, es de 0,25.

25° Brix + 0,25 = 25,25° Brix, que en definitiva es la lectura correcta cuando el zumo se halla a 21 °C.

2. *Limón*

Intencionadamente, y a pesar de ser un zumo cítrico, lo hemos dejado aparte, pues su elevada acidez, aun tratándose de las variedades dulces, hace que se le considere por separado.

Mediante la agregación de azúcar se puede alcanzar una razón azúcar-ácido similar a la de la naranja. Pero ahora los grados Brix, o sea el tanto por ciento en peso de sacarosa, estarán muy elevados, permitiendo por ello una

dilución con agua, sin que varíe la razón citada, por disminuir al mismo tiempo los contenidos en azúcar y ácido.

De esta forma puede resultar una limonada agradable al paladar. En todo caso, convendrá aumentar el contenido en pulpa para paliar la dilución antes citada. De esta manera queda dispuesto este zumo para su envasado, sin ulterior tratamiento.

Tratamiento para su estabilización. Aun cuando, como ya se ha indicado, no se va a tratar de la pasteurización (tratamiento térmico) como medio de estabilizar estos tres zumos, por si acaso se considera interesante o conveniente, hay que señalar que la temperatura de tratamiento habrá de ser entre 90 y 95 °C, y que a estas temperaturas se mantienen los zumos unos 30 seg antes de su envasado o enfriamiento, con el fin de conseguir una esterilización microbiana y una inactivación enzimática, factores ambos que harían inestables los zumos.

B) JUGO DE TOMATE

Al igual que los zumos cítricos, el jugo de tomate es un rico aportador de vitamina C; en consecuencia, ha de ser bien tratado o, de lo contrario, se perderá aquella. Una excesiva incorporación de aire al jugo puede ser motivo de esta pérdida de vitamina C, e igualmente han de evitarse las contaminaciones metálicas, por lo cual se recomienda que tanto los depósitos para el almacenamiento como las tuberías de conducción sean de acero inoxidable. También podrían servir las de plástico, siempre que sea de clase adecuada y fuerte.

El jugo de tomate es menos ácido que los zumos tratados anteriormente, señalando este detalle por cuanto su manejo ha de revestir más cuidado, por ser más fácil la contaminación bacteriana.

El color del jugo se debe a pigmentos insolubles, por lo que no es recomendable sea filtrado. Igualmente, un exceso de temperatura ocasionaría la pérdida del deseado color rojo vivo, que lo hace muy aceptable, sobre todo si se envasa en cristal.

El jugo de tomate, por sí mismo, resulta insípido, por lo cual conviene agregarle sal, en proporción, como norma, de 0,5 a 0,7%.

Así, p. ej., para preparar 1 Kgr de jugo de tomate se agregarán de 5 a 7 gr de sal común, de cristalización fina y muy limpia. Si se trata de preparar 10 Kgr, la proporción será de 50 a 70 gr de sal. Procúrese mantener siempre la misma proporción.

Como es lógico, conviene realizar algunos ensayos, empezando con un 0,5% de sal, que habrá de ser blanca y muy limpia. Esta agregación de sal en la cantidad calculada puede efectuarse directamente en el depósito que contiene el jugo de tomate.

Además de la sal, algunos industriales suelen añadir también algo de pimienta o jugo de limón, resultando bebidas muy apetecibles, bien en invierno o en verano. Las cantidades que se hayan de agregar pueden determinarse según el gusto de cada cual, después de pequeños ensayos. La pimienta habrá de ser finísimamente molida. También puede servir extracto de pimienta.

En caso de emplear la pasteurización, ahora es el momento indicado para llevarla a cabo, bien mediante el sistema de placas intercambiables de calor o por el de haces tubulares, calentados también con vapor.

El jugo de tomate ha de ser calentado fuertemente para destruir por completo los microorganismos, aun cuando solo sea durante un tiempo prácticamente corto.

C) NECTAR DE DAMASCO Y DURAZNO

1. *De damasco*

El jugo o puré de damasco o albaricoque es algo difícil de beber directamente sin una ulterior transformación. De no llevarse esta a cabo en la propia fábrica en donde se obtiene, se envasará, bien como resulte de su obtención, bien precalentándolo antes de su envasado, para realizar esta operación en caliente, o bien se envasará y después serán tratados los botes o envases.

Cuando interese la obtención de néctar, se procederá de la forma siguiente:

Por regla general, los néctares de damasco suelen prepararse mezclando el puré con jarabe de sacarosa (azúcar) en proporción de un 50%; pero en caso de que el puré fuese muy aromático, puede rebajarse su proporción a un 40% o, por el contrario, aumentarse. De todos modos, en esta mezcla ha de radicar el éxito del néctar.

Es conveniente, según se dijo en el caso de los zumos cítricos, establecer, mediante pruebas, los niveles de azúcar y ácido que convengan a este néctar, de acuerdo con las preferencias del público consumidor.

Establecidos estos, la mezcla del puré y del jarabe ha de realizarse de forma que los grados Brix del néctar resulten los deseados. Así, p. ej., si disponemos de un puré de damasco que tiene solamente 10° Brix y sabemos que los del néctar han de ser 14, el jarabe de mezcla en un 50% habrá de tener 18° Brix para que la mezcla dé los deseados.

Una vez realizada la mezcla se corregirá la acidez, que, por regla general, suele incrementarse.

Así, p. ej., supongamos que se desea una acidez del 0,4%; como el jarabe no aporta ácido, la acidez original ha disminuido y la mezcla tiene solamente un 0,2%. Por tanto, habrá que agregar 2 gr de ácido cítrico por cada litro de mezcla. En realidad, y debido a las impurezas que contienen los ácidos cítricos comerciales, resulta algo más. Por eso algunas veces parece que fallan los cálculos.

Recomendamos, por el contrario, seguridad en la toma de muestra para las determinaciones y en el pesado de las cantidades que se hayan de agregar, pues algunas veces se dan sorpresas desagradables. También se debe llevar cuidado en las determinaciones analíticas.

El néctar está dispuesto para su envasado, y, caso de tratarse antes por calor para llevar este en caliente, se pasteuriza de forma similar a como se hace con el jugo de tomate.

2. *De durazno*

La obtención del néctar es similar a la del damasco. Conviene señalar la tendencia que este producto tiene al pardeamiento (adopta color pardo), debido a la acción enzimática, por lo que se recomienda acortar en lo posible el tiempo de preparación y manejo de este tipo de néctar. También aquí tiene más influencia la fruta no madura que en el damasco, y así mismo el pelado químico. Igualmente hay que evitar por todos los medios la introducción de aire.

Excepción sobre la pasteurización. Por cuanto se dice en el párrafo anterior, en este tipo de néctar, y haciendo una excepción, es preferible la pasteurización y llenado en caliente, porque de esta forma se inactivan con rapidez las enzimas causantes del oscurecimiento en el color, sin esperar el

llenado y tratamiento por calor de los envases llenos. También de esta forma se elimina el aire (oxígeno), causante de la variación de color por oxidación.

D) FRUTOS DE SEMILLA MEDIANA: PERA Y MANZANA

Como ya se dijo en el apartado I, estos zumos sufren un tratamiento enzimático para su clarificación, ya que los zumos pulposos no tienen gran aceptación, prefiriéndose los claros y sin pulpa.

El tratamiento más indicado para la pera es el siguiente:

Obtenido el zumo de pera mediante el procedimiento de prensado, se trata, por espacio de 5 h, con un 0,5% de Pectinol, un enzima péctico, que destruirá la pectina y facilitará el filtrado, sobre todo si se agrega de 4 a 5% de material filtrante, como Kieselgur o tierra de Diatomeas.

El Pectinol es una enzima péctica, encargada de hidrolizar total o parcialmente los almidones, proteínas y pectinas suspendidos, los cuales actúan como coloides que mantienen en suspensión las partículas de pulpa, por lo que al desaparecer aquellos se facilita su separación, por decantación o por filtración.

El nombre Pectinol es genérico, pues comercialmente se conocen otros, como el Filtragol, etc. He aquí alguna de sus composiciones:

Gelatina, 4%; dextrosa, 85%; tierra de Diatomeas, 11%. Esta composición corresponde al Pectinol A.

Pectinol B: Gelatina, 4%; tierra de Diatomeas, 96%.

Pectinol W: Es más activo que el Pectinol A y está formado por 25% de gelatina, 60% de dextrosa y 15% de tierra de Diatomeas. Generalmente, con la tierra de Diatomeas suelen llevar un elemento característico, que constituye el secreto de su fabricación.

Posibles casas vendedoras de este producto en España son:

Unicolor, S. A., Vía Layetana, 196, Barcelona.
Comercial Química Massó, S. A., calle de Valencia, 320, Barcelona.
Pfizer, S. A., calle de Boix y Morer, 6, Madrid.

El tratamiento enzimático puede realizarse también durante la noche si se rebaja la temperatura del zumo, de 38 °C a 18 °C, con lo que se alarga el tiempo de tratamiento y se destruye la pectina que hace que el zumo se presente turbio en vez de claro.

En relación con la manzana, de los tipos de zumos habituales en América (puesto que en España solo se conoce la sidra), tales como el natural, pulposo, clarificado y filtrado, hay que descartar el clarificado, pues en su preparación interviene el proceso de centrifugación con elementos caros y, para la cantidad de zumo a producir, difíciles de amortizar rápidamente.

De los otros tres tipos, el natural, como su nombre indica, es el zumo que se extrae de la operación de prensado, pero con partículas de pulpa ni muy grandes ni en mucha cantidad. El pulposo lleva gran cantidad de pulpa triturada en suspensión, y si en general, con los zumos de manzana, hay que tener cuidado para evitar la oxidación por el oxígeno del aire, en este tipo de zumo (pulposo) hay que extremar mucho más las precauciones para evitar la oxidación. Realmente, no tiene gran aceptación, y solo a una parte del público le agrada masticar este zumo.

1. *Mezcla de distintos zumos*

Antes de la referencia al último tipo de zumo de manzana se tendrá presente la conveniencia de mezclar distintos zumos de diferentes variedades.

En realidad, y por el desconocimiento acerca de cuáles de estas puede disponer la futura fábrica, no es fácil hacer recomendación alguna, pero sí es posible una clasificación de las variedades de que se pueda disponer por grupos de más ácida y menos ácida, aromática, astringente e insípida.

Los zumos que se obtengan de las variedades ácidas resultan demasiado ácidos y es preciso mezclarlos en proporción de un 10 a un 20% con los obtenidos de variedades menos ácidas o aromáticas, que diluirán o disminuirán la acidez. Entonces puede mezclarse algo de zumo procedente de las variedades astringentes. Los zumos procedentes de variedades insípidas pueden mezclarse también con los zumos ácidos y rebajarán la acidez.

La mayor producción de zumo de manzana es mundialmente vendida en forma de zumo filtrado. Este producto se obtiene pasando el zumo extraído por el prensado, como se indica en el apartado I de este procedimiento, a través de un filtro que elimine las partículas de pulpa, resultando al final un líquido claro y brillante. No obstante, el zumo recién exprimido es muy difícil de filtrar y precisa tratarlo para destruir la materia pectinosa, facilitando así el paso del zumo resultante a través del filtro.

Resumiendo, se puede decir que en la actualidad se filtran zumos de manzana sin haber sido tratados previamente, y zumos tratados con tanino y gelatina, con enzimas, por calor y por bentonita.

Con cualquiera de estos métodos se destruye la materia péctica que hace de soporte de la materia insoluble, quedando ésta depositada en el fondo de los recipientes o depósitos y facilitando así su separación.

2. *Tratamiento con enzimas*

Al objeto de uniformar los procesos, se mencionará aquí solamente el tratamiento con enzimas, de la misma forma que se hizo con el zumo de pera. No obstante, como quiera que hay más variedades de manzanas que de peras, es más difícil en este caso aconsejar la utilización de una cantidad de Pectinol u otro tipo de preparado enzimático y la temperatura que ha de tener el zumo.

En consecuencia, es preferible la realización de ensayos previos, partiendo de cantidad similar a la indicada para la pera e ir aumentando cantidad o temperatura si se desea adelantar el proceso. Igualmente es aconsejable añadir ayudante para facilitar el filtrado.

E) OTROS FRUTOS: GUANABANO Y GUAYABA

1) *Guayaba*

El zumo de guayaba obtenido según se ha descrito en el apartado I de este procedimiento, y pese a considerarlo como el método más idóneo, tiene un sabor muy fuerte. Podríamos definirlo como demasiado acre y de un aroma también excesivamente subido para el paladar si no se ha diluido con jarabe de azúcar o agua carbónica, o con ambos a la vez. En una palabra, es necesario llegar a un néctar, no tanto por la viscosidad de los zumos obtenidos (purés) como por lo fuerte del aroma y sabor.

Por tratarse, como ya se dijo, de una fruta tropical y de sabor variable, según la zona donde crece, no es posible aconsejar una fórmula correcta de su néctar, pero no hay duda de que con unos ensayos previos y con los ejemplos dados para el damasco no existirá dificultad alguna.

Grandes industrias americanas pasteurizan el néctar y lo envasan en caliente, tanto en hojalata como en cristal.

Cuando más adelante se trate del envasado de estos zumos, se expondrán algunos datos de interés a tal efecto.

MATERIAL QUE SE HA DE EMPLEAR

A lo largo de este apartado II del procedimiento se ha ido reseñando la forma de preparar los distintos jugos o zumos antes de su envasado; se ha procurado realizar sobre los mismos unas correcciones o preparación de diluciones o néctares, para lo cual no se ha necesitado más que un tanque o depósito, que para la base de producción prevista no es necesario sea de capacidad superior a 500 ltr. Este depósito, por razones obvias, interesa que sea de acero inoxidable, e irá acompañado de un pequeño agitador mecánico, el cual, en realidad, no ha de desarrollar gran fuerza porque va a agitar líquidos, pero en el que el eje de agitación no puede ir acoplado directamente al eje del motor, ya que esto haría que sus revoluciones fueran las de este último, cosa imposible en este tipo de agitador, muy frecuente en la industria.

Se ha de prescindir de la incorporación de aire por cuanto se ha indicado al tratar de la preparación de los zumos; de aquí que entre uno y otro haya de ir acoplado un reductor de velocidad, de forma que las revoluciones del eje agitador, al cual van ajustadas unas paletas que facilitan el movimiento de los líquidos, sea del orden de las 300 a 500 r/min.

El material del agitador que está en contacto con los zumos será también de acero inoxidable, y el mismo agitador estará sujeto por medio de abrazadera a la pared del depósito y poseer movimiento, para variar su inclinación a voluntad. Así mismo, las palas podrán desplazarse a lo largo del eje.

Este depósito puede estar sobre un armazón, en alto, para facilitar el llenado por gravedad, sin necesidad de emplear una bomba impulsora del zumo con que haya de llenarse.

III. ENVASADO DE LOS ZUMOS Y POSTERIOR TRATAMIENTO DE LOS ENVASES

ENVASADO DE LOS ZUMOS

El proceso de envasado de los zumos tratados puede ser el mismo; por tanto, al hablar de este no se hará distinción entre aquellos.

Los zumos, convenientemente ajustados, mezclados y uniformados en el depósito (2) (véase dibujo de ajuste de zumos y su llenado), se envían por gravedad, por el tubo (4), a la válvula de llenado. A la salida del depósito existe una llave de cierre, a fin de que, una vez terminado el llenado, se pueda asegurar el estancamiento de los zumos mientras se realizan las operaciones al principio señaladas.

En el dibujo no se aprecia la pequeña llave o grifo de que está dotada la válvula de llenado, y que se maneja manualmente cada vez que se cambia el envase.

La superficie de la mesa de llenado (6) conviene que esté perforada para que, a través de los agujeros, pueda pasar a la parte inferior cualquier derrame que se produzca durante el llenado.

En la parte inmediatamente inferior de la plataforma de llenado se halla un recipiente en donde se recogen los derrames, impidiendo caigan al suelo,

con lo que se consigue una mayor limpieza. No es aconsejable la recuperación de estos derrames a causa de las impurezas que pueden adquirir, pero es conveniente que la superficie de la mesa de llenado sea de acero inoxidable. Cualquier otro metal habría de estar pintado de pintura plástica especial, que llegaría a saltar por el roce de los envases, con lo cual los zumos estarían en contacto con los mismos, cosa que deberá evitarse.

Los envases—latas o botes de hojalata, vasos o botellas de vidrio—llegan a la mesa antes citada por la cinta transportadora (5), accionada por el metro-reductor (6) y dotada de una velocidad adecuada. Dado el poco peso que ha de transportar, es suficiente con un motor de $^1/_2$ HP.

Los envases llenos son retirados de la sección por la cinta transportadora (7), accionada por un motor (8) y de las mismas características que la señalada con el núm. 5.

La cinta transportadora últimamente citada aproximará los envases al precalentador de los mismos, el cual se detalla a continuación.

El llenado, tal como se halla previsto, se realiza en *frío* y no en *caliente,* como cuando se pasteurizan los zumos por tratamiento térmico, llenándose a continuación los envases a la temperatura, prácticamente, del tratamiento. De esta forma no hay que precalentar los envases previamente y de un modo especial si se trata de vidrio, por cuanto estos podrían romperse por cambio de temperatura al recibir, fríos, un zumo caliente, por contracción del material.

Del mismo modo, no es preciso esterilizar los envases antes de su llenado, por cuanto esta operación se realizará, juntamente con su contenido, una vez cerrados.

PRECALENTADOR DE ENVASES

Colocado en línea con la cinta retiradora de los envases llenos, su misión es calentar estos envases antes de ser cerrados o tapados.

Una operaria traslada los envases de la cinta (7) al precalentador, situándolo entre (7) y (6) (véase el dibujo «Ajuste de zumos y su llenado. Segunda parte»). Si se trata de botes, colocará sobre ellos la tapa para impedir entre vapor en su interior. No es necesario guardar la misma precaucación con las botellas, por tener estas un diámetro menor de boca.

La cadena articulada, cuyo detalle puede verse en (11) (Segunda parte), introducirá los envases por la puerta (6) en el interior del precalentador. Aquellos darán la vuelta por (4), regresando al punto de partida al salir por la puerta (7), pasada la cámara estanca (5). Seguidamente, los envases calientes pasarán al proceso de cierre.

Características del precalentador

A continuación se describen las características del precalentador, cuya longitud habrá de estar de acuerdo con el tiempo que se desee estén los botes en su interior, lo cual también dependerá, a su vez, de las características del motor (10), de la polea variadora de velocidad (8) y del reductor (9).

En realidad, el precalentador está concebido para varios tipos y modelos de envases de diferentes capacidades en su contenido, lo que obliga a tiempos distintos de tratamiento, y por ello es necesario variar la velocidad de la cadena articulada, mediante la polea (8), desde 1 hasta 10 min. La polea (8), mediante un tornillo, puede tener mayor paso o garganta, por lo cual la correa trapezoidal variará su posición, lo que, mecánicamente hablando, re-

presenta cambiar una polea por otra de distinto diámetro, con lo cual se varían los desarrollos y las velocidades.

Los tiempos antes señalados se cuentan desde que entra el bote por la puerta (6) hasta que sale por la puerta (7).

El motor (10), aun cuando no se aprecia en el dibujo, ha de disponer de una doble polea de distintos diámetros, por lo que el mismo está fijado a una plataforma que no solo se desplaza obligada por el cambio de polea del motor, sino también por el cambio de la correa trapezoidal al desplazarse una parte de la polea reguladora de velocidad (8). La plataforma del motor ha de ser basculante, como se observará en un detalle del dibujo, y ocupar posiciones A, A′ y A″, según se vaya abriendo la polea reguladora de velocidad.

El precalentador se calienta mediante vapor, el cual entra por (12) y se distribuye por dos tubos laterales, situados un poco más bajos que la cadena articulada, para que no haya salpicaduras hacia los envases por el vapor condensado que sale por (1).

La entrada de vapor se regula mediante una llave, y la temperatura del precalentador es controlada por los termómetros (13).

A lo largo de la cadena articulada existen unas guías, a una altura sobre ella de 3 cm, para impedir se salgan los envases. Estas guías pueden desplazarse lateralmente, lo cual permite que la cadena lleve envases de mayor diámetro.

La existencia del compartimiento, o cámara estanca, se debe a que hay que evitar pérdidas de vapor, por un lado, y por otro, a un calentamiento brusco de los envases de vidrio.

Las tapas del precalentador permiten el fácil acceso a su interior para la limpieza.

Debido a la reducción de la velocidad del motor con relación a la de la cadena articulada, la potencia de aquel puede ser de $^1/_2$ HP.

El precalentador de botes está apoyado sobre un armazón angular. También los ángulos de su caja están hechos del mismo material, mientras que las planchas de sus lados, fondo y tapa pueden ser de aluminio o, mejor aún, de acero inoxidable.

Cerrado de envases

Los envases de hojalata llenos, una vez calentados de forma que en su interior haya una temperatura de unos 70 °C, se cierran, manual y automáticamente, por una máquina cerradora. Lo interesante para facilitar el trabajo es que estas máquinas cerradoras trabajen a bote parado, pero su coste resulta más elevado.

Dada la pequeña producción prevista, bastará una máquina de cerrado manual y de acoplamiento variable para dar cabida al cierre de varios tipos de envases mediante ajuste y cambio de algunas piezas claves.

Estas máquinas, con personal especializado y con envases pequeños, que son más fáciles de manejar, pueden alcanzar rendimientos de 15 botes por minuto.

Si se trata de envases de cristal o, mejor dicho, de vidrio, con cierre de tapón Corona o de cápsula, se pueden cerrar estos con una máquina capsuladora manual. Estos envases, al igual que los de hojalata, habrán de pasar por el precalentador antes de su cierre; de esta forma, siempre habrá un poco de vacío dentro del envase.

Conforme se van cerrando los envases, se colocarán en las cestas del autoclave para su posterior tratamiento.

AUTOCLAVE Y SUS CARACTERISTICAS

Se recomienda que el autoclave sea de una capacidad de 500 ltr, pues aun cuando el rendimiento por unidad de envases llenos no sea excesivo, si se llenan envases grandes puede ser necesaria la capacidad propuesta.

En su interior han de tener cabida dos cestas de material no oxidable, de paredes y fondo perforados, para el mejor paso del vapor o agua caliente. Estas cestas están rematadas por un asa abatible, para que no ocupe espacio dentro del autoclave, y se pueden manejar con una pluma o un polipasto para meterlas y sacarlas del autoclave cuando estén llenas de envases.

El autoclave propuesto, aunque parezca complicado a simple vista, es sencillo, de una variada gama de aplicaciones muy interesantes, como se expone a continuación:

Calentamiento por vapor.
Calentamiento por vapor y enfriamiento dentro de él.
Calentamiento por vapor y enfriamiento bajo presión.
Calentamiento por agua caliente.
Calentamiento por agua caliente y enfriamiento dentro de él.
Calentamiento por agua caliente y enfriamiento bajo presión.

El calentamiento por vapor se puede aplicar a los envases de hojalata y de pequeño volumen, los cuales no sufrirán dilataciones ni contracciones que los deformen, como ocurriría a los grandes.

Para ello procederíamos de la forma siguiente:

Tratamiento por vapor

1) Lleno el autoclave, se cierra la tapa y se aprietan los tornillos.

2) Se abren las espitas (13), por donde escapará el aire al ser sustituido por el vapor conforme vaya entrando.

3) Se cierra la llave (7) (que previamente se ha abierto para el vaciado del agua o vapor condensado del proceso anterior) y también las de la tubería (20). La llave (8), que corresponde a la entrada de agua, estará cerrada, lo mismo que la entrada de vapor por (1) y la de aire por (9).

4) Se da paso de aire por (16) al aparato de control de entrada de vapor. Se abre la llave (5) para purgar el agua que pudiese llevar el aire, y que ha de quedar atrapada en el filtro (parte inferior), y mediante la válvula (4) se regula la presión de aire en el aparato de control, que suele ser de unas 20 lb.

5) A continuación se abren las llaves de entrada de vapor; esto es, la general, que no figura en el plano; la de paso no regulado de vapor y la que hay antes y después de la válvula de control automático de entrada de vapor. De esta forma comienza a entrar vapor en el autoclave y a desplazar el aire por las espitas (13), al propio tiempo que una parte se condensará y puede sacarse por la llave (7), que luego debe quedar cerrada.

6) Cuando el vapor fluya por la espita (13), situada en la parte frontal del autoclave, esta se cierra, mientras permanece abierta la que se halla situada en la parte superior del autoclave.

7) Cuando el termómetro (14) haya alcanzado la temperatura de 100 °C se cierra la espita (13) de la parte superior del autoclave, y de esta forma comenzará a subir la presión en su interior.

8) Se cierra la llave de paso de vapor no regulado, continuando este por el paso automático, que ahora regulará el aparato de control (3), hasta la estabilización de aquella en el valor deseado.

9) A partir del momento en que se alcance la presión deseada se cuenta el tiempo de esterilización a que han de estar sometidos los envases de hojalata y de pequeño tamaño.

10) Terminado el tiempo de esterilización, se cierra la llave general de entrada de vapor, como igualmente la anterior y posterior a la llave o válvula de control automático de entrada de vapor.

11) Se abre la espita (13) de la parte superior del autoclave, por la cual habrá de salir el vapor, con lo que irá disminuyendo la presión en el interior del autoclave.

12) Cuando deje de salir vapor por la espita (13), se procede a destapar y abrir el autoclave y se sacan la cesta o cestas que contienen los envases tratados, sumergiéndolas después en agua fría para su enfriamiento.

Tratamiento por vapor y enfriamiento dentro del autoclave

Se procede primeramente como se indica en el epígrafe anterior, párrafos 1) a 9) inclusive, siguiendo después como se explica a continuación:

10) Terminado el tiempo de esterilización, y a la vez que se cierra la llave general de entrada de vapor, se abre la llave (8) de entrada de agua al autoclave. A continuación se cierran las llaves señaladas que hay antes y después de la válvula de control automático de entrada de vapor.

11) Una vez que comience a entrar agua en el autoclave, descenderá la presión en su interior por la condensación del vapor y por el enfriamiento de las paredes del citado autoclave y de los envases.

12) Para eliminar por completo la presión en el interior del autoclave se abrirán las espitas (13), si bien la situada en la parte anterior habrá de cerrarse nuevamente, a fin de impedir que el agua de enfriamiento se escape cuando llegue a su nivel.

13) A continuación se abre la llave situada en el tubo descendente (20), por donde escapará el agua cuando el autoclave se haya llenado.

14) Cuando el agua salga completamente fría se destapa el autoclave y se sacan los envases, que ahora no será preciso enfriarlos por inmersión en agua. Estos botes o latas se sacarán, al objeto de que seque la humedad que tienen por la parte exterior, sin necesidad de proceder a su secado. El agua del autoclave se vacía por la llave (7).

Tratamiento por vapor y enfriamiento bajo presión dentro del autoclave

Para el tratamiento con vapor se procede en primer término como anteriormente se ha descrito en los párrafos 1) a 9) inclusive, siguiendo después como a continuación se explica:

10) Terminado el tiempo de esterilización, se cierra la llave general de entrada de vapor, y también las llaves que hay antes y después de la válvula de control automático de entrada de vapor.

11) Antes de dar entrada al agua de refrigeración, y con el fin de evitar la caída de presión en el autoclave, se abre la entrada de aire (9) al autoclave y se regula esta entrada mediante la válvula de presión (11). Así mismo se regula la válvula de presión (10), la cual permitirá eliminar un exceso de presión que se produzca en el interior del autoclave.

12) A continuación se procede a abrir la llave (5) de entrada de agua. Como ya se ha dicho, se producirá una depresión instantánea, que será compensada mediante la entrada de aire por (9) y (11).

13) Cuando ya no haya de bajar la presión en el interior del autoclave y como quiera que sigue entrando aire, la presión tenderá a subir, pero en realidad esto será impedido por la válvula (10), que al principio dejará salir aire, y cuando el autoclave esté lleno del agua de enfriamiento, esta saldrá también juntamente con el aire.

14) En cuanto empiece a salir el agua por la llave (10) se cierra la entrada de aire (9), puesto que ahora la presión la mantiene el agua. Cuando el agua de enfriamiento haya perdido su temperatura, se abrirá la llave del tubo (20) para que al salir más agua vaya disminuyendo la presión en el interior del autoclave.

15) Cuando el agua de enfriamiento salga completamente fría se cierra la llave (8) de entrada de agua al autoclave y se abre la (7) para proceder a su vaciado, como se habrá hecho en el párrafo anterior.

16) Para facilitar el vaciado se abre la llave (19), por donde entrará aire en el autoclave. Ahora se destapa y se sacan los envases, que tampoco será preciso sumergir en agua, puesto que se ha llevado a cabo su enfriamiento en el interior del autoclave.

Este procedimiento de enfriado bajo presión es bueno para aquellos envases de hojalata que por su gran diámetro pueden correr el riesgo de que se deformen sus tapas por la presión interior del envase, todavía caliente cuando ha disminuido la presión interior del autoclave al enfriarse, que es como decir que ha reducido la presión exterior del envase. Existe entonces un gran desequilibrio, tanto mayor por ser muy rápido el enfriamiento exterior.

Cuando se calientan los envases existe también un desequilibrio, ahora mayor en el exterior del bote o lata que en su interior, pero la diferencia no es tan marcada, por cuanto los envases entran cuando menos tibios, por lo cual hay que calentarlos antes de su cerrado.

Tratamiento por agua caliente

Este tratamiento está muy indicado para los envases de vidrio que no puedan sufrir presiones. Se procede de la forma siguiente:

1) Abierto y vacío el autoclave, se colocan en su interior las cestas que contienen los envases de vidrio.

2) Una vez cerradas todas las llaves, se procede al llenado de agua del autoclave por la llave (8), la cual, aun cuando entre a presión, no puede dañar los envases por chocar con la protección (18).

3) Cubiertos los envases de agua, se procede al calentamiento de esta mediante vapor. Se abren la llave general y las de entrada manual y automática, si bien en esta última no es preciso.

4) Si los envases de vidrio estaban calientes al cerrarse, no pueden introducirse con agua fría en el interior del autoclave. Será preciso calentarla previamente, según se ha indicado en el párrafo 3).

5) Mediante el paso de vapor al autoclave se irá calentando el agua hasta alcanzar la temperatura deseada. A partir de este momento, el tratamiento y el tiempo empiezan a contar.

6) Terminado el tratamiento, se cierran las llaves de vapor y se procede a sacar los envases, los cuales se enfriarán al aire, nunca sumergiéndolos en agua, a fin de evitar su rotura. En estos casos también el tiempo de enfriamiento contribuye, en alguna cuantía, al de la duración del tratamiento.

Tratamiento por agua caliente y enfriamiento dentro del autoclave

Se procede como en el epígrafe anterior para los párrafos 1) a 5). A continuación se efectuarán las siguientes operaciones:

6) Terminado el tratamiento, se cierran las llaves de vapor que permanezcan abiertas y se abre la llave de entrada de agua lentamente al principio, a fin de que se vayan mezclando las aguas caliente y fría sin agitación.

7) Se abre la llave (20) para el paso del exceso de agua al desagüe.

8) Tanto en este tipo de tratamiento como en el anterior, no es preciso cerrar el autoclave.

9) Cuando el agua salga fría por la llave (20), se cierra la entrada por la llave (8) y se abre la (7) para descargar el autoclave, si es que no se ha de hacer un tratamiento posterior.

10) Se sacan los envases tibios o fríos, si bien resulta mejor tibios, a fin de secar el agua que pueda bañarlos exteriormente, y se dejan al aire para terminar su enfriamiento.

Tratamiento por agua caliente y enfriamiento bajo presión dentro del autoclave

Este tratamiento se halla muy indicado en aquellos casos en que el zumo está envasado en recipientes de cristal o vidrio y haya de esterilizarse o tratarse a una temperatura superior a 100 °C. Para ello se procederá de la forma siguiente:

1) Colocados los envases en las cestas de tratamiento, se introducen estas en el autoclave. Si los envases estuviesen calientes, el autoclave se llena de agua previamente calentada con vapor a una temperatura algo inferior a la de los envases. Si estos están fríos, cosa muy probable por cuanto se han ido enfriando mientras se llenan las cestas del autoclave, se introducirán en el autoclave vacío (de agua, como es natural).

2) Se llena de agua el autoclave, para lo cual se abre la llave (8) hasta que cubra los envases.

3) Se cierra el autoclave y se abren la espita (13) de la parte superior del autoclave y la llave (20) para eliminar el exceso de agua existente, conforme el vapor se vaya condensando, mientras se calienta el agua.

4) Se abren las llaves generales de vapor y la de entrada manual.

5) El agua seguirá calentándose, y cuando el termómetro (14) marque los 100 °C se cierra la llave manual de entrada de vapor y se abren la anterior y la posterior del control automático de entrada de dicho vapor. Se cierran la espita (13) y la llave (20).

6) Se ajusta el aparato de control automático de temperatura o presión del autoclave a la presión de vapor correspondiente a la temperatura deseada. De esta forma se alcanzará y estabilizará una determinada presión de vapor dentro del autoclave, lo que equivale a que el agua empleada en el tratamiento alcance la temperatura a que han de someterse los envases.

7) Una vez alcanzada la presión o temperatura adecuada, se comienza a contar el tiempo de tratamiento de los envases dentro del autoclave.

8) Finalizado este tiempo, se cierran las llaves de entrada de vapor, tanto la general como la anterior y posterior del control automático de entrada de vapor.

9) Puede cerrarse el paso de entrada de aire al aparato de control (3), como en casos anteriores, una vez terminado el proceso de control.

10) Se abre el paso de aire (9) al autoclave y se regula la presión mediante la válvula (11), al objeto de mantener dicha presión de tratamiento dentro del autoclave.

11) Igualmente se ajustará la válvula (10) para aliviar esta presión en el autoclave, en caso de que fuese excesiva.

12) Se da entrada al agua en el autoclave abriendo la llave (8).

13) El exceso de agua en el autoclave, así como de la presión de aire, saldrá por (20) y válvula (10). De esta forma, el agua contenida en el autoclave se irá enfriando y lo mismo los envases, los cuales no podrán estallar por estar sometidos a una presión exterior igual a la que llegó a su interior.

14) Cuando el agua que sale por (20) está completamente fría, se abre la válvula manual en dicha tubería, y de este modo la presión dentro del autoclave irá disminuyendo progresivamente al permitir que salga más agua de la que entra.

15) Cuando la presión en el interior del autoclave sea cero, se cierra la llave (8) de entrada de agua y se abre la de vaciado (7) del autoclave.

16) Una vez vacío de agua el autoclave, se sacan los envases, que deben salir fríos, o más bien tibios, al objeto de que se seque la humedad exterior de los mismos.

En el supuesto de que no se dispusiese de aire a presión, que, por otra parte, es necesario para el aparato de control, aunque a menor presión o igual, puede suplirse el aire para mantener la debida presión en el interior del autoclave mediante vapor, que igualmente puede introducirse por el tubo (9) y válvula de presión (10).

Algunas consideraciones sobre el autoclave

La resistencia del autoclave ha de ser superior a 2 at (2 Kgr/cm^2), puesto que, por regla general, los tratamientos que se han de realizar no suelen ser superiores a 1 at.

La entrada de vapor en el autoclave se efectuará por la parte inferior, si se ha de manejar también con agua. Es preferible que su distribución se haga por una cruz tubular con orificios situados lateralmente. El diámetro de estos orificios habrá de ser lo suficiente para que el vapor se distribuya con perfecta regularidad.

La colocación de la espita (13) en la parte delantera del autoclave tiene su justificación por estar allí los elementos de control y ser necesaria para el buen funcionamiento de aquellos la eliminación total del aire. De otra forma no estarían de acuerdo presiones y temperatura en el interior del autoclave.

Los elementos de control del autoclave lo constituyen un termómetro de 0 a 150 °C y manómetro de 0 a 3 Kgr/cm^2 (atmósferas), situados a un tercio de la parte superior del autoclave.

La entrada de agua se hallará protegida, para evitar el choque directo contra los envases. Esto es muy importante durante el tiempo de enfriamiento.

El autoclave ha de estar equipado con una válvula de seguridad (12) que cumpla con los requisitos legales del país, y habrá de permitir la rápida salida del vapor en caso de peligro.

La colocación de los envases en los cestos se realizará de forma que permita el paso del vapor entre ellos, sin que queden zonas con aire ocluido, por no permitir el normal calentamiento de los envases, con las consiguientes sorpresas desagradables a causa del hinchamiento de algunos de ellos.

Si dentro de una misma cesta se colocan distintos tipos de producto y se quiere separar los envases, se empleará para ello chapa perforada, a fin de permitir el paso del vapor. Esto es muy importante.

Durante el calentamiento del autoclave se expulsará por completo el aire que exista en él, en el tiempo más corto posible, haciendo entrar el vapor a presión y salir el aire por las espitas (13).

El aire es peor conductor del calor que el vapor de agua, y hay que tener muy presente que para una misma presión la temperatura del vapor de agua es considerablemente mayor que la del aire.

La ausencia de aire se comprueba por la correspondencia entre presión y temperatura dentro del autoclave.

A continuación se indica la tabla de estas correspondencias:

Temperatura — Grados centígrados	PRESION	
	Atmósferas	Kilogramos por centímetro cuadrado
100	0	0
101,9	0,068	0,070
105,3	0,204	0,211
108,9	0,340	0,352
111,3	0,476	0,493
112,6	0,545	0,563
113,9	0,612	0,633
115,2	0,680	0,703
116,4	0,749	0,773
117,6	0,816	0,843
118,8	0,882	0,915
119,9	0,952	0,985
121,0	1,020	1,055

TEMPERATURAS Y TIEMPOS DE TRATAMIENTO

Seguidamente se exponen unas normas generales sobre temperaturas y tiempos de tratamiento para algunos tipos de envases, dentro de cada clase de zumo por ellos contenido.

A) *Zumos cítricos (naranjas y toronjas)*

Botes de 500 gr: 10 min a 115 °C.
Botes de 1 Kgr: 15 min a 115 °C.

Deben enfriarse inmediatamente después del tratamiento.

B) *Zumo de limón*

Por tratarse de un zumo corregido para disminuir su acidez, le corresponden los mismos tiempos que a la naranja.

En caso de no corregirse y por ser más ácido, los tiempos serán un 20% inferiores. En realidad, deben experimentarse, pues no es posible dar indicaciones exactas por ser un zumo más o menos ácido, según su grado de madurez.

Jugo de tomate

Botes de 500 gr: 15 min a 115 °C.
Botes de 1 Kgr: 20 min a 115 °C.

Néctares de damasco y durazno

Botes de 500 gr: 15 min a 115 °C.
Botes de 1 Kgr: 20 min a 115 °C.

Zumos de pera y manzana

Exactamente igual que en el caso de los néctares.

Zumo de guayaba

De producirse néctar, se tratará como los anteriores.

Advertencias importantes

1.ª Nuevamente hemos de insistir en que las temperaturas y tiempos dados lo son únicamente a modo de orientación. Tanto unas como otros deberán ensayarse.

2.ª Al indicar estos datos se ha considerado que los botes estaban en el autoclave al comenzar el tratamiento a temperatura ambiente, pero los tiempos se acortarán si la temperatura inicial es superior. Este punto es muy importante y, por consiguiente, ha de tenerse en consideración en todo momento.

3.ª De la misma forma, si no se dispone de autoclave, los tratamientos pueden darse en agua hirviendo en un tanque calentado con vapor. En este caso, los tiempos de tratamiento deben ajustarse a la temperatura de calentamiento que se está empleando. Debe ensayarse el tiempo que tarda en alcanzar el interior del bote la temperatura de 90 a 95 °C y mantener esta 1 min, en caso de los zumos ácidos, y 5 min, en los zumos de baja acidez.

APROVECHAMIENTO DE LAS PULPAS PROCEDENTES DE FRUTOS CITRICOS

La pulpa obtenida en el tamizado de los zumos cítricos lleva incorporados semillas y algunos trozos de piel. Sin posterior tratamiento, puede ser desecada al sol o en estufa-secadero y ser destinada a la alimentación del ganado vacuno. Bien seca, puede ser almacenada sin peligro de fermentación o de recalentamiento.

De ser destinada a la fabricación de mermeladas, se conservará con anhídrido sulfuroso (SO_2), como agente de conservación.

La proporción necesaria de anhídrido es del orden de 2.000 p.p.m., lo que equivale a unos 2 gr de anhídrido sulfuroso por kilogramo de pulpa, como mínimo (véase el esquema que representa el equipo para su aplicación).

Cuando se haya de almacenar con sulfuroso, evítese hacerlo en recipientes metálicos, a excepción del acero inoxidable; pero puede hacerse en barriles de madera, bien parafinados por su interior.

Para la fabricación de mermeladas, la pulpa se introduce en sacos de mu-

selina, después de haber sido hervidos y bien limpios, para la extracción de la pectina, sabor y color en agua, y luego suavemente prensados.

Con el líquido así obtenido se procede a la fabricación de mermelada.

FRUTOS DE SEMILLA PEQUEÑA (TOMATE)

El rechazo del tamiz en la preparación de jugo de tomate comprende piel, semilla y fibra, así como partes verdes o más duras y corazón de los mismos. Todos estos residuos pueden ser secados en secadero o al sol y constituyen un buen alimento para las aves.

Volviendo a pasar este residuo por el tamiz utilizado en la tamización del jugo de tomate, pero esta vez más apretado, todavía se consigue un zumo más viscoso, que puede ligeramente concentrarse hasta obtener una pasta que muy bien puede envasarse como salsa si se le agrega un poco de sal común y aceite frito, e incluso especias para conseguir un determinado gusto.

FRUTOS DE SEMILLA DURA: DAMASCO Y DURAZNO

Las pieles y fibras del primero, así como las partes fibrosas y trozos más duros del segundo, que no pasaron a través del tamiz, pueden desecarse al sol o en secadero, pudiendo así constituir un buen alimento para el ganado. Así mismo, pueden guardarse con anhídrido sulfuroso y ser empleados en la fabricación de mermeladas. Para ello, metidos en sacos blancos y limpios, son sometidos a ebullición, con el fin de extraer las pectinas, color y algo de sabor.

FRUTAS DE SEMILLA MEDIANA: PERA Y MANZANA

Los residuos del prensado, tanto de un fruto como del otro, pueden ser desecados, triturados y mezclados con otros piensos para alimentación del ganado.

Igualmente se pueden conservar con sulfuroso, en proporciones algo mayores que las recomendadas para residuos cítricos, y ser destinados a la preparación de mermeladas.

De modo particular, los residuos de la manzana son ideales por el alto contenido de pectina. Del mismo modo pueden ser hervidos para extraerles esta pectina, que concentrada posteriormente puede dar lugar a mermeladas del tipo inglés, que tiene sus partidarios.

OTRA FRUTA: GUAYABA

El residuo obtenido en el prensado de este fruto incluye, como en el caso de la manzana y de la pera, la piel, semillas y fibras; pero, como se recordará, la fruta cortada fue previamente hervida durante 15 min.

Este residuo, tal como sale de la prensa, puede ser esparcido y desecado. Igualmente puede ser hervido más tiempo y extraer el resto de sólidos que puedan dar base para una mermelada. Esto se hará siempre en sacos de tela muy blanca, bien lavada, pero que no suelte pelusa.

FABRICACION DE GASEOSAS Y SIFONES

Aunque la fabricación de bebidas refrescantes gasificadas con anhídrido carbónico es muy conocida, no siempre son elaboradas con los cuidados que exige la obtención de refrescos agradables a la mayor parte del público consumidor. En muchos países, especialmente en Norteamérica y en bastantes repúblicas hispanoamericanas, suelen prestar gran cuidado a la fabricación de este tipo de bebidas, lo que les ha permitido acreditar varias marcas, que el público recuerda por su característico y exquisito gusto. Seguramente es fácil recordar que en más de una ocasión nos han servido algunos de estos tipos de refrescos, que quizá hayamos tomado en un momento de excesiva sed, quedándonos el mal recuerdo de su desagradable gusto. Naturalmente, esto representa siempre para una marca un signo completamente negativo, que, por mucho que se haga en su favor, nunca llegará a ser la preferida por los consumidores de esta clase de bebidas refrescantes.

Muchas veces, estos defectos de gusto desagradable tienen como causa el poco cuidado en el empleo de agua debidamente filtrada y exenta de materias extrañas, lo cual da lugar a que incluso su contenido en bacterias dé motivo a que se alteren las bebidas preparadas con ella.

Otro de los productos que ha de seleccionar mucho el fabricante de bebidas gasificadas es el azúcar. Un azúcar deficientemente refinada, con característico sabor a melaza, o excesivamente húmeda puede transmitir a la bebida preparada un gusto nada agradable a paladares sensibles.

El fabricante de una gaseosa con gusto característico realmente exquisito se verá muy pronto gratamente sorprendido ante el hecho de que el nombre o marca con que haya distinguido a su producto se ve favorecido por el público, con preferencia a cualquiera otra que pudiese ofrecerle el detallista. Hoy, que esta industria puede contar con fábricas especializadas en la preparación de esencias sintéticas completamente innocuas para los posibles consumidores, es muy fácil, mediante unos cuantos ensayos, la preparación e incluso la creación de esos tipos de bebidas a que venimos refiriéndonos.

Como es lógico, lo que no debiera hacer nunca el propietario de una fábrica de bebidas refrescantes es confiar la preparación de los productos a su técnico. Esto sucede en muchísimos casos, pudiendo asegurar que incluso existen importantes empresas en las que el mismo personal de la dirección no conoce el procedimiento seguido para la preparación de las especialidades que bajo su control se producen. Decimos esto porque hemos conocido muchos casos. Naturalmente, no hemos de referirnos en concreto a este tipo de fábricas, sino a muchas ramas de la industria. La dirección de la fábrica, bien se halle a cargo del director general o del Consejo de administración, debe conocer e intervenir todo el proceso de fabricación. Si el que debe hacerlo no tiene capacidad para ello, lo lógico es que procure capacitarse para entender debidamente todo aquello que ha de mandar a sus subordinados.

CARACTERISTICAS DEL AGUA DESTINADA A LA FABRICACION

El agua que ha de emplearse para la fabricación de bebidas gaseosas refrescantes, e incluso la destinada a la preparación de los jarabes, habrá de ... completamente potable. El ideal sería el empleo de agua destilada; como

esto no es posible, hay que pensar en la que suministran las traídas, que si está considerada como buena por haber pasado por las instalaciones de depuración de que las compañías suministradoras de agua a las ciudades deben disponer, será suficiente con que el agua pase a través de un potente filtro, en el cual queden retenidas las sustancias extrañas no disueltas que pudiera contener.

Los mejores sistemas de filtros son aquellos en que el agua ha de atravesar capas de carbón o de arena fina, dispuestas en forma alterna. Cuando sus capas son suficientemente gruesas, incluso pueden eliminar algún ligero mal olor o sabor del agua tratada.

A causa de su característico gusto, que puede hacer pensar en extrañas filtraciones, jamás se empleará agua de pozos o cisternas.

Existen también algunos métodos para purificar el agua haciendo precipitar las sales extrañas que pueda contener, separadas después por decantación o filtrado. De todas maneras, estos procesos no son recomendables para fábricas de gran producción, en las cuales lo ideal es tratar de hallar un sistema de filtrado que garantice en lo posible la potabilidad del agua que se haya de emplear.

En consecuencia, fácilmente se deduce que el empleo de aguas completamente potables es base fundamental para la fabricación de cualquier tipo de bebida gasificada.

JARABE DE AZUCAR

En la preparación del jarabe de azúcar para las bebidas gasificadas tiene también especial importancia, no solamente los cuidados que se requieren durante el proceso de cocción para evitar que llegue a caramelizarse, sino la elección del azúcar. Esta será lo más refinada posible, lo cual se conoce por estar finamente cristalizada, sin llegar a su total pulverización; cuyos cristales son blancos y brillantes; que no se apelmaza por no tener excesiva cantidad de humedad, etc. Es decir, todos conocemos y sabemos distinguir un buen azúcar de otro que no lo sea. El ahorro en su coste adquiriendo un azúcar de segunda calidad es siempre desventajoso en todos los aspectos. El poder edulcorante de un azúcar blanca, bien cristalizada—es decir, de cristales finos—, no solo es mucho mayor que el de otro de clase inferior, sino que el punto de edulcoración en el paladar resulta siempre más agradable por no contener el característico de las melazas.

Para conocer la densidad de un jarabe se habrá de tener en cuenta que aquella varía según su temperatura. En apoyo de este aserto, se dirá que el contenido de azúcar en 100 partes de una solución acuosa de jarabe es el siguiente:

TEMPERATURA — Grados centígrados	AZUCAR DISUELTA — Partes
0	65
5	65,2
10	65,6
15	66,2
20	67
25	68,2
30	69,2
35	72,4
40	75,8
45	79,2
50	83,7

Por cada kilogramo de azúcar de primera calidad se empleará solamente 1/2 ltr de agua, o sea 500 cc. En este cálculo está incluida la posible cantidad de agua que se evapore durante el proceso de cocción.

Un jarabe preparado en las proporciones indicadas se suele conservar perfectamente.

COCCION DEL JARABE

1.° Aunque en las respectivas fórmulas se exponen las instrucciones sobre la capacidad de la paila de cobre que ha de emplearse en la fabricación de los jarabes, se puede decir que las vasijas en cuestión no habrán de ser excesivamente grandes, ya que no conviene preparar jarabe en cantidades desmesuradas. Es preferible hacer varias cocciones si así fuese necesario.

2.° Se cuidará de que la paila esté perfectamente pulimentada y exenta de materia extraña alguna.

3.° Se procurará evitar las contaminaciones con sustancias que puedan hallarse en estado de descomposición, auténticos campos de cultivos de bacterias que, de ir unidas al jarabe, fácilmente podrían constituir motivo de posibles fermentaciones en las bebidas envasadas. Ello se debe a que algunas familias de bacterias son resistentes a las temperaturas que ha de soportar el jarabe durante su cocción.

4.° Como combustible se rechazará terminantemente la madera. Esta, al arder, puede ceder sustancias que, al elevarse en el espacio, vuelvan a caer al recipiente contenedor del jarabe.

5.° Aunque se recomienda que el jarabe cueza a fuego vivo, también puede dar buen resultado haciéndolo en forma algo moderada, ya que las soluciones de azúcar obtenidas a fuego no demasiado fuerte se descomponen menos rápidamente. En la práctica se suele hacer a fuego vivo.

6.° Algunos fabricantes tienen la costumbre de efectuar la mezcla de azúcar y agua (esta en estado completamente frío) un día antes de proceder a su cocción. Es decir, bastan unas 6 h, aproximadamente, con el fin de obtener una mezcla completa de ambas sustancias. Durante ese espacio de tiempo se revuelve un poco la mezcla mediante una pala de madera muy dura, previamente hervida durante unos 20 min. Sería preferible una pala de acero inoxidable. Como norma, las maderas resinosas o que contengan tanino hay que rechazarlas.

7.° Se puede conocer que un jarabe ha llegado a su punto de concentración cuando, vertiendo una gota de aquel sobre un pequeño vidrio limpio, o bien sobre la misma uña de un dedo, una vez haya enfriado, al estirar «se formen hilos».

También existe otro procedimiento para la fijación, que consiste en que, al tomar en una cucharilla de las de café un poco de jarabe e inclinarla, la caída de este en estado caliente lo hace como si se tratase de un aceite denso.

Así mismo es un buen signo para saber que el jarabe se halla en su punto cuando, al soplar sobre su superficie, esta se cubre con una película visiblemente apreciable.

En resumen, todos estos datos, que han de tomarse por simple apreciación visual, aun siendo valiosos, pueden conducir a errores, fácilmente evitables si se emplea un pesajarabes de escala Beaumé. Para conocer la graduación de un jarabe se ha de procurar hacer la medición en estado frío. Los 29° Beaumé corresponden a una densidad aproximada de 1,257.

8.° Hay que efectuar el pesado del azúcar con gran cuidado, ya que la variación del poder edulcorante en cualquier bebida gasificada puede ser advertida por los consumidores.

FABRICACION DE JARABES EN GRAN ESCALA

Hay algunos fabricantes que siguen un proceso análogo al que a continuación se describe para preparar sus jarabes.

Se empieza poniendo en la caldera 50 Kgr de azúcar blanca refinada y 37,500 ltr de agua. Se agita todo hasta que ambas sustancias queden bien incorporadas.

Por separado, se ponen en una vasija de porcelana esmaltada, sin desconchadura alguna, 1 ltr de agua y dos claras de huevo completamente frescas. Se bate todo con un batidor hasta obtener abundante espuma. El batido espumoso se incorpora a la disolución de azúcar y agua, también mediante un buen agitado del conjunto.

Seguidamente se pone la caldera al fuego, iniciando su calentamiento hasta que rompa el hervor. Debe observarse mucho este momento, ya que suele subir muy rápidamente, formando abundante espuma. Para evitarlo se tendrá dispuesta en una vasija un poco de agua fría, que se riega por encima del jarabe a fin de que baje, evitando así su desbordamiento.

Una vez iniciado el hervor del jarabe se irá espumando, mediante una espumadera completamente esmaltada, o también de aluminio, manteniendo el jarabe a fuego vivo. Lo espumado, que ha de ser la parte que arrastre sustancias extrañas contenidas por el azúcar, se colocará en vasija separada, con el fin de ir aprovechando el jarabe y que al final se pueda recoger, por cualquier medio, la parte decantada.

Cuando el jarabe deje de producir espuma, formándose en su superficie una especie de telilla blanca perfectamente apreciable, sobre todo si se sopla, se inicia la toma de muestras introduciendo el tubo del pesajarabes en la caldera, a fin de llenarlo.

Para introducir el pesajarabes en el tubo se toman las debidas precauciones, pudiendo calcular una diferencia en menos de unos 5° de la temperatura en frío a que debe quedar el producto; es decir, para que quede a 29° Beaumé debe marcar unos 34°, aproximadamente, en estado caliente.

Por lo regular, el jarabe suele permanecer hirviendo 1 h, aproximadamente, y en el caso de que llegue a marcar más grados de los necesarios, se añadirá una pequeña cantidad de agua previamente hervida, que rebajará su graduación, y, por otra parte, ello permite continuar la cocción para conseguir así un jarabe más perfecto.

CONSERVACION DE LOS JARABES

Al jarabe puede añadírsele 1 gr de benzoato sódico, aproximadamente, por cada kilogramo de azúcar empleado. Esta sustancia tiene gran poder conservador y, al parecer, no está prohibida por las leyes sanitarias. Para mayor seguridad, siempre sería aconsejable cerciorarse, en el correspondiente Ministerio de Sanidad de cada nación, de si el empleo del benzoato sódico en la cantidad indicada está o no admitido para jarabes destinados a la fabricación de bebidas gasificadas.

PARA EVITAR LA CRISTALIZACION DE LOS JARABES

Cuando un jarabe no esté excesivamente concentrado, puede evitarse que cristalice añadiéndole 2 gr de ácido cítrico cristalizado por cada kilogramo de azúcar empleado. Al hacerlo, el ácido se incorporará juntamente con el

azúcar. Es bien conocido el hecho de que los confiteros suelen agregar una pequeñísima cantidad de crémor tártaro a los jarabes, con objeto de evitar lo que en lenguaje del oficio llaman «revenido», o sea reblandecimiento.

FILTRACION DE LOS JARABES

Aun cuando la fabricación haya sido perfecta, los jarabes deben ser filtrados. Para ello existen en el mercado diferentes sistemas de filtros y productos que facilitan esta operación, como son la magnesia, el amianto en polvo, carbón activado, que se introducen en forma de capa sobre la tela del filtro o dentro de la bolsa que suele servir como tal.

Generalmente, en las industrias donde es necesario el uso de grandes cantidades de jarabe se emplea algún sistema de filtro-prensa, que suele dar rendimiento y buenos resultados. No obstante, como dichos filtros-prensas resultan caros, las industrias más modestas suelen preparar el filtro valiéndose de telas de lienzo blanco e introduciendo en el interior papel de filtro en forma de pulpa comprimida. La industria suele ofrecer también papel en láminas, propio para el filtrado de jarabes. De todas formas, es una operación sumamente fácil.

Así, p. ej., la pulpa, bien dividida, se echa con el agua en la bolsa que ha de formar el filtro, exprimiéndolo todo por torsión, a fin de que aquella quede lo más seca posible. Una vez bien exprimida, pero todavía dentro de la bolsa, se mezcla con unos 2 ó 3 ltr de jarabe, agitando el conjunto, con el fin de que se forme una suspensión uniforme, haciendo que vaya así recubriendo las paredes interiores del filtro. Las dos primeras porciones de jarabe que se filtren volverán a pasar de nuevo por el filtro, ya que suelen arrastrar alguna sustancia sólida de papel, que siempre existe adherida en la parte exterior de la tela.

Una vez el filtro en funcionamiento, basta ir alimentándolo con jarabe a medida que el ya filtrado vaya pasando a un depósito limpio, de aluminio, de barro vidriado o de hierro esmaltado, sin desconchadura alguna; es decir, no debe tener contacto con el hierro, con madera ni con otra sustancia que pueda contaminarlo de materias extrañas.

PROCEDIMIENTO PARA DAR COLOR A LOS JARABES

Para dar el tono de color que se desee a cada jarabe se elegirán materias colorantes, de las que suele vender la industria, garantizadas como inofensivas para su empleo en la preparación de bebidas gasificadas.

Cuando se preparen tinturas, puede considerarse que son necesarios entre 50 y 60 gr de materia colorante por cada litro de agua empleada, lo más caliente posible. Por cada 55 gr de producto colorante que se emplee para hacer la solución concentrada, se añadirán al litro de agua 150 cc de alcohol vínico o de caña, de la mayor graduación y de buen gusto y olor. Esta cantidad de alcohol evitará que fermente la solución de color preparada.

Una vez preparado el color elegido, según interese en cada caso, y al quedar totalmente frío, se filtrará a través de tela muy fina, al objeto de eliminar las sustancias que pueda contener en estado sólido.

Siempre que pueda darse color a una bebida refrescante con azúcar quemada, debe preferirse a ningún otro producto. La glucosa no se empleará nunca, bajo ningún pretexto, ya que a la larga no resulta beneficiosa en ningún aspecto.

MANERA DE PREPARAR EL JARABE DESEADO

A base del jarabe blanco, preparado en la forma que se ha expuesto, se pueden obtener otros tipos de jarabes mediante pequeños tanteos, que se rotularán con su propio nombre. Así, al añadirles una determinada esencia, el jarabe obtenido será etiquetado como sigue: LIMÓN, si la esencia es de esta fruta; ZARZAPARRILLA, FRESA, PLÁTANO, PIÑA, GROSELLA, respectivamente.

Procedimiento de preparación

Una vez enfriado el jarabe, se le añaden entre 3 y 4 gr por litro de la esencia que se desee en cada caso. Ahora es cuando también se puede incorporar la materia colorante si es que debe llevarla, porque algunos jarabes, tales como el de plátano y el de piña, no suelen colorearse.

Esta es la ocasión de hacer combinaciones conducentes a obtener gustos característicos que resulten agradables al paladar de la mayor parte de los consumidores de las bebidas refrescantes gasificadas.

ALMACENAMIENTO DE LOS JARABES

Cuando se desee almacenar jarabes, se procurará hacerlo en vasijas de vidrio *de color oscuro, previamente bien lavadas*, y *mantenerlas* después en sitio cuya temperatura no rebase los 13 °C. Es decir, los sótanos y los lugares más fríos del almacén son los más indicados para el caso de que se trata. Las vasijas que los contengan deben mantenerse bien tapadas.

Cuando un jarabe empiece a acetificarse, lo cual no es muy fácil si se ha preparado con la cantidad de azúcar que se indica, puede detenerse su alteración hirviéndolo nuevamente por espacio de unos 20 min.

FABRICACION DEL SIFON LLAMADO TAMBIEN SODA

La fabricación del agua de soda, o de sifón, es sencillísima, puesto que en *ella solo se emplea buena calidad de agua potable y anhídrido carbónico* gaseoso, suministrado por la industria en botellones de hierro y envasado a presión de unos 20 Kgr cada uno, aproximadamente.

Procedimiento

El agua potable, o sea la considerada de buena clase para beber, se coloca en el interior de un recipiente especial, de todos conocido, llamado sifón. Entonces se carga con anhídrido carbónico gaseoso, a presión que oscila entre 2,5 y 3 at, mediante el correspondiente aparato, llamado «saturadora para llenar sifones».

Como el recipiente sifón se encuentra cerrado por una válvula, el gas no puede salir de su interior. Entonces, al abrir la citada válvula y ejercer presión el anhídrido carbónico sobre el agua interior, hace que esta salga por el tubo central de vidrio, que baja casi hasta el fondo, obteniéndose así una mezcla de agua gasificada, conocida con el nombre vulgar de «sifón» y también por «agua de soda».

Existen en el mercado diferentes tipos de máquinas saturadoras, incluso algunas tan manejables que permiten ser transportadas de una parte para

otra con la mayor facilidad. Es decir, hay saturadoras para todas las necesidades, según el potencial de la industria de que se trate.

Como es fácil suponer, el «agua de soda», o sea sifón, no suele contener ningún otro producto más que el gas llamado «anhídrido carbónico».

LICORES EN FRIO, DE PRIMERA CALIDAD, Y SU INSTALACION

Con la instalación representada en el gráfico de la pág. 271, y mediante los datos y fórmulas que ilustran este procedimiento, se puede montar una fábrica moderna para obtener fácil y muy económicamente unos 2.000 ltr diarios del tipo de licor que más interese en cada caso.

Como se podrá comprobar, a medida que se vaya leyendo y examinando el conjunto del funcionamiento del equipo, será fácil llegar a la conclusión de que una sola persona basta para producir, «apenas sin trabajo material», unos 12.000 ltr de diferentes licores por semana, pudiendo ampliar esa cantidad tanto como interese en cada caso, ya que solo bastaría aumentar la capacidad de las unidades que componen el equipo.

Como es lógico, también el pequeño industrial podrá montar las unidades con aquella capacidad que le alcance para el plan de fabricación previamente estudiado en cada caso.

Hemos de indicar aquí que todos los amigos-clientes que han montado este mismo equipo quedaron muy reconocidos hacia nosotros por el beneficio que con ello han obtenido, especialmente al comprobar que pueden realizar todas las operaciones en forma cíclica y mecánica, apenas sin esfuerzo alguno.

ACLARACIONES PREVIAS

1.ª Se describe primeramente el procedimiento para montar el equipo moderno de fabricación de licores en un plan completamente industrial.

2.ª A continuación se exponen las instrucciones precisas para quienes deseen empezar en menor escala, empleando para ello utensilios más corrientes, pero muy útiles para los principiantes.

3.ª Sea cual fuere el sistema elegido, se leerá atentamente el conjunto del proceso hasta aprenderlo de memoria. Así se evitarán posibles fallos, que no faltarían en caso contrario.

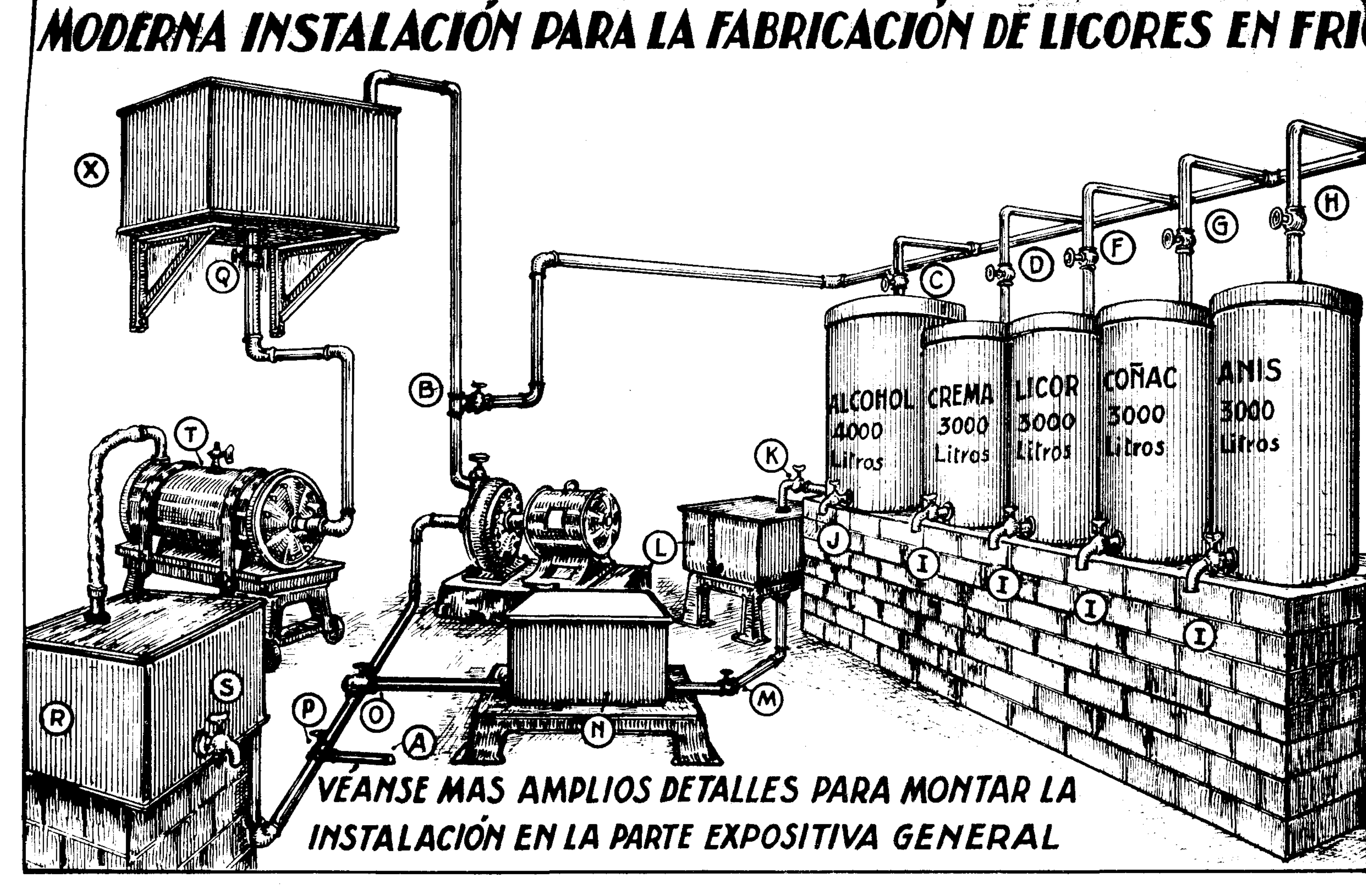
FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

Como puede verse en el gráfico adjunto, el equipo de instalación consta de las unidades siguientes:

Cuatro depósitos de Uralita (fibrocemento) en forma redonda, de 3.000 ltr cada uno, que en total sumen los 12.000 ltr de licor que pueden producirse en una semana.

También es necesario otro depósito para alcohol, de unos 4.000 ltr, que, en el supuesto de que los licores hayan de ser de un promedio de 30 a 35° alcohólicos Gay-Lussac, constituiría la cantidad necesaria para igual período de tiempo.

El otro depósito será de 200 ltr de capacidad, y se halla indicado en la


MODERNA INSTALACIÓN PARA LA FABRICACIÓN DE LICORES EN FRI
X
Q
B
T
R
S
P
O
A
N
M
L
K
J
I
I
I
I
C
D
F
G
H
ALCOHOL
4000
Litros
CREMA
3000
Litros
LICOR
3000
Litros
COÑAC
3000
Litros
ANIS
3000
Litros
VÉANSE MAS AMPLIOS DETALLES PARA MONTAR LA
INSTALACIÓN EN LA PARTE EXPOSITIVA GENERAL

letra *L*, para mezclar el alcohol con las esencias. Conviene que esté cubicado, bien por medio de una regla graduada o de un tubo de nivel, para saber la cantidad que se pone de alcohol esenciado.

Una cubeta de Uralita (fibrocemento), también, como todos los envases hasta aquí citados, de 500 ltr, señalada con la letra *N*.

Una bomba centrífuga, con motor trifásico, de $^1/_4$ HP.

Un depósito, *X*, para el líquido que se haya de filtrar, de 1.000 ltr, y otro, señalado con la letra *R*, de igual capacidad, para el líquido filtrado.

Por último, un filtro de mangas, tipo «Tormo-T», que puede, si así se prefiere, sustituirse por uno de «placas de amianto» o, más modernamente, de tierra de Diatomeas, siendo preferido el «Tormo» por ser más económico, de rendimiento suficiente y de sencillo manejo.

MODO DE OPERAR CON ESTA MODERNA INSTALACION

Como es lógico, lo primero que se precisa es el alcohol, que se recibirá en un camión-cisterna, o bien en bidones de 700 ltr o en medios bidones de 400 ltr, etc. Para vaciarlo se conecta un tubo de goma dura al trozo de la tubería *A* y se pone la llave de tres pasos *O* en posición de que la bomba pueda aspirar y el grifo dé tres pasos en forma de enviar el licor al depósito de 4.000 ltr de alcohol, para lo cual se abrirá previamente la llave *C*.

Una vez colocado todo, se conecta el motor a la corriente, con lo cual empezará la descarga del alcohol.

Una vez el alcohol en el depósito, se cerrarán todas las llaves o grifos que hemos abierto y se procederá a parar el motor.

Para la fabricación de un licor cualquiera

Se abre el grifo *K* para dar salida al alcohol que necesitemos y se deposita en *L*, para lo cual se habrá cerrado previamente la llave *M*. Entonces se añade la esencia necesaria, según fórmula, y se agita.

En la cuba *N* se hallarán el agua y el jarabe que necesitemos para el licor, agitando también. Luego se abre la llave *M*, y por desnivel pasará todo el alcohol esenciado a la cuba *N*, en donde por la diferencia de densidad ascenderá, mezclándose.

No obstante, para hacer más homogénea la mezcla se agitará esta, bien por medio de una pala de madera o empleando un agitador mecánico, de motor eléctrico, de los que vende la firma Max Fischer-José Pons, con residencia en *Arrabal Superior, 14, Palafrugell (Gerona).*

Una vez bien homogeneizada la mezcla, se cierra la llave *M*, se pone el grifo *O* en posición de aspiración y se cierra el grifo *P*, poniendo el grifo *B* en forma de conducir el líquido de la cubeta *N* por medio de la bomba al depósito *X*. Ahora se abre el grifo *O*, y el líquido que hemos elevado descenderá hacia el filtro *T*, poniendo la tubería de salida (que es de goma) a la misma cubeta *N*, para volver a elevar el licor hasta tanto se forme una precapa filtrante y salga limpio y brillante, en cuyo momento cambiaremos este tubo de goma hacia el depósito *R*, que como es de la misma capacidad que el superior, no habrá peligro de que derrame, puesto que una cantidad se quedará llenando el filtro, una vez acabado el ciclo de filtración.

Con el licor filtrado del depósito *R* podremos llenar envases de expedición (garrafas, botellas, etc.) por medio del grifo *S* o, si interesara, lo enviaremos a uno de los depósitos de almacenamiento.

Para enviarlo a estos envases, procederemos previamente a la limpieza

de la bomba y tuberías inyectando un poco de agua. Después se pone la llave de tres pasos *P* en posición de aspiración del depósito *R* y se cierra el grifo de tres pasos *O*, pero cambiando la llave *B* para enviar a cualquiera de los depósitos (bien sea *anís, coñac, licor, crema,* etc.).

Una vez acabado de trasegar el líquido filtrado a los depósitos, procederemos a la limpieza y enjuagado de tuberías con el mayor cuidado posible.

Advertencia importante

Se puede dar el caso de que un anisado se enturbie por el frío en el depósito de almacenado, o cualquier otro licor, por una causa determinada. Cuando esto suceda, se procederá a su filtrado de una manera muy sencilla, así:

Se une por medio de un tubo de goma dura el grifo de salida *I* con el de la letra *A*. Se ponen las llaves *P* y *O* en posición de aspiración y la llave *B* para dirigir el líquido al depósito *X*, abriendo el grifo *Q*, y se empieza a filtrar el licor, que pasará limpio al depósito *R*, desde donde ya hemos visto que se podrá enviar nuevamente a un depósito de almacenado o introducirlo en envases de expedición.

De esta forma tan sencilla se puede filtrar cualquier licor almacenado, incluso el alcohol que, por habernos interesado rebajarlo, se haya alechado.

En la práctica, a base de esta moderna instalación se puede efectuar toda clase de operaciones para elaborar riquísimos licores por el procedimiento en frío con facilidad y gran economía.

Cuando interese usar azúcar no muy blanca, se tratarán los jarabes con negro animal, filtrándolos después para obtener un jarabe incoloro, al que luego se añade el alcohol esenciado, según el licor de que se trate. De todas maneras, lo ideal es emplear azúcar muy blanca bien cristalizada para la preparación de los jarabes, evitándose así la fase de decolorar el azúcar, que siempre resulta trabajosa.

COMO HAN DE FABRICARSE LOS LICORES

Para la fabricación de los licores vamos ahora a exponer el conjunto del procedimiento y fórmulas de las distintas clases, pudiendo luego el fabricante adaptar su producción, haciendo los primeros ensayos en pequeñas cantidades hasta irse familiarizando con todas las fases del proceso después que esté seguro de la buena calidad de cada licor. Como es natural, así es cuando debe decidir sobre el montaje del tipo de instalación que más le interese y agrade.

Empezaremos exponiendo los elementos y principales características que deben reunir las sustancias que entren en la composición de cada fórmula.

También indicaremos más adelante cómo puede comenzarse la fabricación de licores en pequeña escala, empleando utensilios de poco coste.

CLASE DE AGUA QUE DEBE EMPLEARSE EN LA FABRICACION

Aunque algunos fabricantes no lo consideren de importancia, la pureza del agua que se emplee en la fabricación de licores influirá siempre extraordinariamente en la calidad de ellos.

El agua puede dividirse en «potable», cuando se considera que el beberla no es perjudicial para la salud, y en «dura», cuando contiene sales extrañas, especialmente cálcicas.

En muchos casos, la mala calidad de un determinado licor puede partir

del agua que se haya usado en su fabricación. A veces, el agua que contiene sales de calcio u otras, que hace sea esta calificada «como dura», puede producir enturbiamiento en los licores y enmascarar el característico aroma de las esencias, haciendo que aun aquellas de «mayor pureza y acreditadas» pierdan ese buen gusto que debe tener este tipo de bebidas.

El que un agua sea «potable» tampoco quiere decir que por ello sirva para la fabricación de licores, pues no deja de ser apta para ser bebida «sin temor a que produzca daño alguno», aun conteniendo cierta cantidad de sales calcáreas, y, sin embargo, puede «no valer» en la obtención de bebidas.

Por lo expuesto, diremos que sirve para fabricar licores un agua que contenga menos de 100 mgr por litro de sales calcáreas, y, sin embargo, pueden considerarse «potables» aquellas que incluso llegan a contener 150 mgr.

MANERA DE EFECTUAR UN SENCILLO ANALISIS PARA DETERMINAR LA DUREZA DE LAS AGUAS

Como nos consta que el modesto fabricante de licores no dispone de personal técnico para dichas determinaciones, vamos a consignar un sencillo método de análisis, recomendado por nuestro personal amigo y especializado enólogo don Julio R. Rodríguez (ex Auxiliar de la Cátedra de Enología de la Escuela Sindical de la Vid, de Madrid). A dicho amigo también pertenecen algunos datos y tablas, que él mismo nos ha facilitado, que han de aparecer en este procedimiento.

El material necesario para esta clase de análisis se encuentra a precio muy reducido en cualquier casa del ramo que venda equipos para laboratorios. Puede ser esta una droguería, y también suele tenerlo alguna que otra tienda vendedora de artículos de óptica.

MATERIAL NECESARIO PARA ANALISIS

Consta éste de un frasco de vidrio «hidrotimétrico» de 100 cc de capacidad, cerrado con tapón esmerilado. Dicho frasco suele estar numerado mediante escala de 10, 20, 30 y 40 cc.

Así mismo se adquiere una bureta hidrotimétrica, que igualmente se suele llamar «hidrotímetro».

Como reactivo se usa una solución valorada de jabón, que se vende con ese nombre en las casas dedicadas a la venta de productos para laboratorio.

Este reactivo puede, incluso, prepararse en la forma que vamos a exponer:

En un matraz de vidrio se disuelven 25 gr, bien pesados, de jabón blanco, de la calidad más pura que se pueda conseguir, en 400 gr de alcohol, previamente rebajado con agua destilada hasta que en el pesaalcoholes marque exactamente 90° centesimales Gay-Lussac.

Este matraz de vidrio se colocará dentro de un baño de María, formado por una vasija de aluminio de paredes suficientemente altas. Ello evitará que al calentar el agua que esta vasija contenga pueda prender fuego en los vapores de alcohol que han de formarse al ir calentándose este.

El calentamiento de la vasija de aluminio que ha de contener agua hasta que cubra la mitad, por lo menos, de la altura del matraz se efectuará mediante calentador eléctrico. Procúrese que no se forme llama, con lo cual se evitará se incendie el alcohol.

El jabón debe transformarse en fina virutilla antes de introducirlo en el matraz que ha de contener el alcohol.

Después que se observe que el alcohol empieza a calentarse, se agitará

el contenido del matraz, bien sea a mano o bien mediante una varilla de vidrio, con el fin de que el todo forme una perfecta disolución.

Conseguida esta disolución, se pasa después a través de un filtro, que se formará colocando una pequeña porción de algodón hidrófilo en el cuello de un embudo de plástico.

Realizado el filtrado, que se recoge en una vasija de vidrio limpia, se le añaden 250 cc de agua destilada.

Por último, esta disolución se titula con «cloruro cálcico» o «cloruro de bario».

Cuando no se entienda bien la forma en que debe titularse, lo acertado será consultarlo al farmacéutico de la localidad.

PROCEDIMIENTO PARA EL ANALISIS DEL AGUA

1.° En el frasco hidrotimétrico se ponen 40 cc del agua que se desee analizar.

2.° Con el hidrotimétrico se le irá añadiendo, muy lentamente, solución de jabón, agitando al mismo tiempo con varilla de vidrio hasta obtener una espuma que sea persistente y que tenga, por lo menos, 50 mm de espesor.

3.° Cuando las aguas que se desee analizar sean de las calificadas como «gruesas» o muy «calcáreas-duras», se operará añadiendo al agua a analizar la «mitad exactamente» de agua destilada. Entonces el grado obtenido será el doble.

4.° Son aguas «potables» aquellas que para formar espuma persistente, es decir, que no se deshace rápidamente, se gasta menos de 30° hidrométricos.

5.° Son aguas buenas para fabricar licores aquellas que para formar espuma persistente no llegan a necesitar más de 20° hidrométricos para formarla.

Purificación de las aguas «duras» sin aparatos

Cuando la importancia de la industria no permita adquirir un aparato para descalcificar el agua o destilarla, puede mejorarse mucho la calidad de esta sometiéndola a uno de los dos procesos que se exponen a continuación:

1.° En una caldera cualquiera, bien limpia (puede servir la que se emplee para la fabricación del jarabe de azúcar), se hierve el agua durante unos 10 min, a contar desde que el hervor se vea bien pronunciado. Por cada 100 ltr de agua a hervir se añaden 20 gr de carbonato de sosa (o sea sosa Solvay en polvo).

2.° Transcurrido este tiempo, se pasa el agua hervida a través de un filtro de franela o manga cónica de esta tela, bien limpia y tupida. Habrá de elegirse una franela lo más gruesa y tupida que sea posible para formar el citado tipo de filtro.

3.° Procediendo en la forma expuesta, en la tela-filtro quedará retenida una buena cantidad de sales calcáreas.

PARA TRATAR AGUAS NO MUY CALCAREAS

Este segundo sistema debe emplearse para aguas que no contengan muchas sales cálcicas.

Basta añadir a 40 ltr de agua que deba tratarse 1 Kgr de cal viva. Se deja así en reposo, después de agitarla durante unos minutos.

Una vez decantada el agua, se trasiega «la parte limpia» (la cal, por ser

insoluble en el agua, bajará al fondo). Habrá de trasegarse a un depósito limpio y exento de olor o mal gusto alguno.

Luego se añadirá agua corriente hasta conseguir con la que ha sido tratada a base de cal 100 ltr en total.

Por último, se pasa toda el agua a través de la manga-filtro, quedando así preparada para su uso.

Cuando se emplea un agua bien purificada por cualquiera de los dos procedimientos indicados, se obtienen licores muy finos y de buen aroma, que no se enturbian.

Empleando las mismas fórmulas y proceso de fabricación cuando se usa el agua «sin tratar», en el caso de que esta contenga sales extrañas, el gusto de los licores elaborados no será tan fino y, además, incluso podrían aparecer «pequeños precipitados» en el fondo de las botellas.

AGUA DESTILADA O DESCALCIFICADA

Cuando al fabricante le interese emplear agua destilada o descalcificada en la fabricación de sus licores, debe montar los aparatos que la producción de esta exige, especialmente si pretendiese obtener bebidas de aromas muy finos, como, p. ej., cremas de cacao, de café, etc.

El coste que suele suponer la obtención de agua destilada o descalcificada, montando un alambique para el primer caso o un aparato descalcificador en el segundo, no excederá mucho de unos 25 cénts. por litro.

Naturalmente, ello depende mucho de la clase de corriente que sea necesario emplear.

De todas maneras, no tratándose de fábricas importantes, con el agua tratada en la forma que se indica, empleando los dos primeros sistemas, se consiguen también licores de muy buena calidad.

Alcohol que habrá de emplearse para la fabricación de licores

El alcohol puede dividirse en dos grupos: el primero corresponde al que se obtiene a partir del vino, y el segundo lo forman los procedentes de melazas de remolacha, de caña e incluso de higos.

El alcohol vínico es muy indicado para la fabricación de coñac. En cambio, el procedente de la caña se debe preferir para fabricar ron.

Por tanto, no debe emplearse ningún otro tipo de alcohol, que suele recibir el nombre genérico de «alcohol etílico», que es el producto de la destilación, seguido de rectificación, de un líquido cualquiera que haya sufrido la fermentación.

Debe rechazarse, por tanto, cualquier otro tipo de alcohol que no tenga por base de su obtención las sustancias o materias primas que quedan reseñadas.

Así, p. ej., el alcohol metílico, vulgarmente llamado «alcohol de madera», es «peligrosísimamente *venenoso*» ingerido por personas aun en pequeñas dosis, pues cuando no llega a matar, puede dejarlas completamente ciegas.

Por este motivo, al adquirir un alcohol destinado a la fabricación de licores para uso de boca se exigirá al vendedor factura en que conste la calidad del producto que se adquiere.

El alcohol que haya de adquirirse, además de proceder de las sustancias indicadas, habrá de tener unos 97° centesimales de la escala Gay-Lussac y estará perfectamente rectificado, exento de acidez Fusel y sin gustos extraños.

El alcohol procedente de la caña de azúcar, bien rectificado, además de

ser especial para la fabricación del ron, será el preferido en la obtención de licores de cacao, de café, de vainilla y otros licores.

Todo lo expuesto obliga al preparador de licores a poseer un mínimo de conocimientos sobre alcoholes, con el fin de hacer acertada elección de ellos y rechazar los deficientes en el momento que le sean ofrecidos por los almacenistas.

Por lo expuesto, deberá conocer y manejar bien las tablas de «riqueza alcohólica», «fuerza real» y «densidades» de los alcoholes. Incluso le sería muy útil saber hacer los análisis más corrientes para determinar su calidad. Esta parte no solamente le interesa conocerla en cuanto a conseguir buenos licores, sino por salubridad pública, pues no debe olvidarse que hay disposiciones oficiales vigentes que regulan la calidad de los alcoholes, definiendo cuáles pueden calificarse como «neutros» y prohibiendo el uso de boca para aquellos cuyas impurezas no estén dentro de los límites marcados por dichas disposiciones.

Como ya se ha indicado, la riqueza volumétrica de un alcohol se mide en un aparatito, declarado de uso oficial en España y en muchas otras naciones del mundo, llamado alcohómetro, que es un areómetro de peso constante, construido de vidrio y dividido en cien partes, correspondiendo «0 grados» al agua destilada a 15° de temperatura, y «100 grados» al alcohol absoluto, a la referida temperatura.

Este alcohómetro es de la escala llamada «Gay-Lussac».

Este aparatito, que vulgarmente se suele llamar «pesaalcoholes», puede adquirirse en cualquier buena casa de artículos de óptica, y también en aquellas droguerías donde se vendan útiles de laboratorios. Es un utensilio muy barato.

El decreto-ley de 29 de abril de 1926 en España dice que en los alcoholes y aguardientes se tolerará un máximo global de impurezas normales de 1,5 por litro, según el método Rose, entre las que el furfurol no debe exceder de 0,02 por litro.

Nunca deberá adquirirse un alcohol defectuoso fiándose en los procedimientos que se recomiendan para depurarlos, porque ninguno de ellos es eficaz y, además, resultan costosos.

Para un alcohol deficiente no hay otro procedimiento de depuración que una «redestilación» para separar de nuevo «cabezas y colas».

Solamente para los casos en que por la mala conservación de alcoholes y aguardientes en recipientes de madera se observara al gusto algo de acidez dará buen resultado tratarlo con algo de carbonato de magnesia para neutralizarlo. Este defecto también se podrá conocer por medio del papel de tornasol, que vira al rojo cuando hay acidez.

Si es alcohol, ello tiene el inconveniente de que hay que destilarlo; en cambio, si es aguardiente, basta con filtrarlo.

METODOS SENCILLOS PARA CONOCER LA CALIDAD DE UN ALCOHOL

1.° El licorista con «experiencia en su industria» suele distinguir la calidad de los alcoholes por medio del análisis llamado «organoléptico». Este método consiste en depositar un poco de alcohol en la palma de la mano y «olerlo». Cuando ya se tiene costumbre, es fácil conocer si dicho alcohol contiene o no productos de cabezas. Luego termina por restregar el alcohol contra la palma de ambas manos, dejando así que se evapore este. Inmediatamente se huele la zona de la mano restregada, y observará si reconoce algún olor que delate la existencia de aceites o colas.

2.° Si se desea llegar a resultados más positivos, debe recurrirse al análisis químico. Para ello vamos a describir dos sistemas muy sencillos. El primero se debe a Barbet, que sirve para ver si un alcohol contiene impurezas de cabezas. El segundo, establecido por Saballe, es el generalmente empleado para determinar las impurezas de colas.

Procedimiento de Barbet

1.° Se empieza preparando un reactivo, a base de 2 dgr de permanganato potásico, que se disuelve en un litro de agua destilada. Colóquese en un envase de vidrio muy limpio.

2.° Ahora se ponen en una vasija de vidrio muy limpia 50 cc del alcohol que se desee analizar.

3.° A este alcohol se le añaden 2 cc del reactivo anteriormente preparado. Conviene trabajar en un local donde la temperatura media sea de unos 10 °C, con el fin de que la reacción sea perfecta.

4.° Hecho lo expuesto, se toma la hora exacta de un reloj, anotando la que marque en el momento de incorporar el reactivo de permanganato al alcohol.

5.° Se irán observando los minutos que tarda en perder el color rosa del conjunto (alcohol y reactivo).

6.° Los alcoholes buenos suelen tardar en perder el «color rosado» entre 5 y 10 min. En cambio, los malos tardan entre 10 y 20 min.

Los alcoholes que decoloran antes de los 5 min «no sirven para fabricar licores». En cambio, los que se decoloran entre 5 y 10 min valen para la fabricación de licores.

Por el contrario, para la obtención de cremas de licores con paladar muy fino se tardará en decolorar entre 10 y 30 min.

Como se observará, este sistema de análisis puede ser realizado con gran facilidad.

Procedimiento de Saballe

Como ya quedó indicado, con este procedimiento se puede determinar si un alcohol contiene o no impurezas de cabezas.

1.° En este procedimiento se emplea como reactivo el ácido sulfúrico puro, de 66° Beaumé. Debe ponerse mucho cuidado al manipular este ácido, por ser muy corrosivo. Manipúlese con guantes de goma finos.

2.° En un pequeño matraz de vidrio (puede bastar de unos 25 a 50 cm de capacidad) se ponen 10 cc del alcohol que se desee analizar.

3.° A este alcohol se le añaden 10 cc del ácido sulfúrico antes indicado, casi «gota a gota», agitando un poco de «cuando en cuando». De no hacer la incorporación conforme se indica, se corre el riesgo de que el alcohol se caliente en exceso.

4.° Hecho lo anterior, se coloca el matraz que contiene la mezcla dentro de un pequeño baño de María. Se calienta el baño, mediante calentador eléctrico, hasta que el contenido del matraz empiece a hervir, momento en el cual se retira del fuego.

5.° Si el alcohol es impuro, se pondrá muy oscuro. Por el contrario, si este es puro, no debe cambiar de color, y si lo hace, solo aparecerá con un tono paja, pero muy imperceptible.

6.° Debe rechazarse cualquier alcohol que, sometido al proceso que queda expuesto, adquiera un color oscuro, ya que no sirve para la fabricación de ninguna clase de licores.

Como puede observarse, este último sistema de análisis también resulta fácil y de gran utilidad para el fabricante de licores.

El fabricante de licores procurará familiarizarse con los dos sistemas de análisis, que, precisamente por su sencillez, no presentan dificultades al llevarlos a la práctica.

Además de los utensilios indicados en ambos procesos, el fabricante se proveerá, además, de una pequeña balanza, propia para hacer pesadas de miligramos, cuyo importe seguramente no excederá de unas 250 a 300 ptas. No es necesario que sea una balanza de «gran precisión». Basta adquirir el tipo corriente, que suele tener un juego de pesas desde 1 mgr hasta 10 gr. Su tamaño suele ser (la caja) de 26 cm de largo por unos 13 cm de ancho y 5 cm de altura. Son medidas aproximadas, ya que en el mercado cada fabricante suele presentar su balanza con un tamaño determinado.

La adquisición de los utensilios necesarios y adecuados, así como la dedicación en el local de fabricación de pequeño espacio destinado a laboratorio, interesa mucho al futuro fabricante de licores, ya que ello le permitirá conocer muchos datos que pueden ser, incluso, fundamentales para la obtención de las calidades que más le interesen en cada caso.

Para el exacto conocimiento de cómo se han de medir, pesar y manipular aparatos y diferentes sustancias químicas, véanse págs. 88-89, con amplios datos de cómo deben usarse, precauciones que se han de tener al manipular algunos ácidos, etc.

REBAJES Y CONTRACCION

Conocida es la avidez del alcohol de mezclarse con el agua, pero en esta mezcla se nos presenta el fenómeno de contracción, cuyo mayor índice aparece en la mezcla de 53,933 vol de alcohol absoluto con 49,836 de agua a 15 °C, que da un resultado de 100 vol, en lugar de 103,769 vol.

Este fenómeno crea un problema al licorista en la operación de rebajes para obtener el grado de mezcla que desea.

Si bien hay tablas impresas de rebajes, a partir de alcoholes de distintos grados, en las que ya se calcula la contracción, prácticamente puede resolverse este problema multiplicando los litros de licor a obtener por el grado deseado y dividir el resultado por el grado exacto del alcohol a emplear.

Para aplicar la contracción nos valdremos de otra regla práctica, reponiendo 2,500 ltr de agua para los licores que oscilan entre los 40°; 3 ltr para los de 45 a 55°, y 2 ltr para los licores muy edulcorados, que tienen una escasa graduación alcohólica. Esto partiendo de alcoholes de 96 a 97° Gay-Lussac. Si se parte de alcoholes o aguardientes de menor graduación, basta con emplear una sencilla regla de tres.

TABLA PARA MEZCLAS Y OBTENCION DE UN DETERMINADO LICOR CON EL GRADO ALCOHOLICO QUE MAS INTERESE EN CADA CASO

A continuación se reproduce una tabla de mezclas, para que el fabricante pueda hacer uso de ella en los casos que desee.

Solamente reproduciremos la tabla para alcanzar 55° en determinado licor, ya que el vigente reglamento de alcoholes en España solo autoriza esta última graduación «como máxima».

Tabla de mezclas

Grados que se desea obtener en el licor	Cantidad de litros de alcohol de 96° centesimales	Agua que se ha de emplear, en litros
5	5,200	94,800
10	10,400	89,600
15	15,600	84,400
20	20,800	79,200
25	26,000	74,000
30	31,300	68,700
35	36,500	63,500
40	41,700	58,300
45	46,900	53,100
50	52,100	47,900
55	57,300	42,700

CALIDAD DE ESENCIAS A EMPLEAR EN LA FABRICACION DE LICORES

Las esencias son líquidos generalmente muy aromáticos, volátiles e inflamables.

La mayoría de las esencias usadas en licorería son de procedencia vegetal y se encuentran en frutos, flores y hojas de los mismos.

Estas esencias se deben conservar en sitios frescos, pero no húmedos, siempre protegidas de la luz, para lo cual se mantendrán envasadas en frascos de color topacio.

Es muy conveniente que el fabricante, al recibir las esencias, añada a cada litro de estas 9 ltr de alcohol, con graduación de 97° centesimales, lo más puro posible.

En estos casos, al emplear la esencia se procurará recordar la equivalencia, que se halla multiplicando por 10 la cantidad indicada en cada fórmula. Esto se debe a que a cada litro de esencia pura se le han añadido 9 de alcohol. Por tanto, si para preparar una fórmula de licor se indican en ella 10 gr de *x* clase de esencia, habrá de entenderse que se emplearán 100°, si efectivamente ha sido rebajada con la cantidad de alcohol, como queda indicado.

En los mercados mundiales existen dos clases de esencias: naturales y artificiales o sintéticas; así, p. ej.:

Esencia de almendras amargas (natural) y aldehído benzoico (artificial o sintética). Esencia de anís Matalahúga (natural) y esencia de anís Anetol (artificial o sintética). Bergamota (natural) y acetato de Linalilo (artificial o sintética), etc.

Hoy día se suelen usar mucho las esencias artificiales, ya que, además de ser más económicas, llegan a distinguirse muy poco de las naturales.

Recomendación para la adquisición de esencias

Al modesto industrial le interesa mucho ponerse en contacto con una casa seria, donde le sirvan esencias con absoluta garantía de la calidad que se indique, ya que así no llegará a emplear productos dudosos, con los cuales, de hacerlo, nunca obtendría licores de paladar exquisito, que es una de las cualidades que ha de buscarse con verdadero afán de conseguirlo.

Las firmas vendedoras de esencias no muy conocidas deben enviar «muestras de cada tipo» o, por lo menos, vender al futuro cliente que las pida una pequeña cantidad que le sirva para realizar pequeños ensayos.

Mezcla de las esencias de Matalahúga y Anetol

Para la obtención de anisados con exquisito gusto conviene conocer los siguientes datos:

Con el nombre de Matalahúga es conocida la esencia obtenida a base del anís español, que se cultiva en muchas zonas de Levante y de la Mancha. Se trata de un líquido incoloro, muy fluido y de olor característico del anís, que es muy soluble en alcohol. Su densidad puede variar entre los límites de 0,77 a 0,79. Se solidifica entre 8 y 10 °C. Contiene aldehído anísico y de 85 a 90° de Anetol.

Con la referida esencia de Matalahúga se obtienen unos anisados muy finos y sin apenas olor, si se comparan con los obtenidos por destilación directamente de las semillas de anís.

Por lo expuesto, el fabricante que conoce las excelentes propiedades que quedan indicadas emplea siempre en sus fórmulas de anisados una determinada cantidad de esencia de Anetol con otra de Matalahúga. Así se efectuará aquí al establecer las respectivas fórmulas, con el fin de que tales bebidas posean ese característico sabor que tanto aprecia el bebedor de estos licores.

Se ha de indicar también que los anisados fabricados solamente con esencia de Anetol suelen dar mucha «paloma» y «olor fuerte» a anís. Este es el motivo por el cual el fabricante ha de disponer de ambos tipos de esencia, o sea también de la de Matalahúga.

Igualmente es aconsejable que el fabricante conozca de antemano las zonas en que el gusto de un determinado anís sea preferido por los consumidores, para así realizar ensayos empleando la mezcla de las esencias de Anetol y Matalahúga en diferentes proporciones, y también con Anetol solamente, y elegir después, en cada caso, los tipos que más interesen al futuro comprador.

Para dar más «paloma» a los anisados

En algunas regiones, al consumidor de anisados suele agradarle añadir a estos algo de agua para que forme lo que se llama «paloma», que es el clásico tono blanquecino que adquiere la bebida con mayor o menor intensidad, según la proporción de esencia libre que esta contenga.

Para ello, al fabricante le bastará aumentar un poco la cantidad de Anetol que para incorporar al anisado debe hacer la mezcla en una pequeña cantidad de alcohol vínico.

De esta manera, el anisado dará más «paloma» al añadirle agua.

También puede suceder que al fabricar un anisado resulte este con «paloma» sin añadirle agua, y por más que se filtre, no llegue a aclararse. En este caso puede recurrirse a cualquiera de los siguientes métodos:

El primero consiste en someter el anís a un proceso de enfriamiento, según se indica en este mismo procedimiento. El segundo puede ser el siguiente: cuando en un anisado se presenta el color blanquecino y no llega a aclararse por mucho que se filtre, se le añadirán entre 2 y 3 ltr de alcohol de 96° grados por cada 100° de anisado. Luego se filtra el todo.

Al anís así filtrado se le rebaja añadiéndole agua de buena calidad hasta dejarlo con el grado que tenía antes de incorporarle el alcohol.

De esta manera desaparecerá el exceso de «paloma» e incluso toda ella, ya que las esencias libres quedan absorbidas por el alcohol que se incorporó.

De todas maneras, en este procedimiento (pág. 285) consignamos una tabla, que servirá de «orientación» para esenciar los anises en épocas de invierno y también en las de verano. Como es bien sabido, en invierno es cuando suele alterarse el tono de color de los anisados.

Azúcar para licores

El azúcar que se ha de emplear en licorería se procurará que sea de la mejor calidad, sin azul y, a ser posible, bien cristalizada y muy blanca.

El azúcar se emplea en licorería de dos formas: disuelta en frío o preparando un jarabe en caliente, en la proporción de 1 Kgr de azúcar por cada litro del jarabe preparado.

El azúcar disuelta en frío da algo menos de color a la disolución que en caliente, pero una y otra formas habrán de dar lugar a la decoloración, y la disuelta en caliente da mayor finura al licor.

Para disolver el azúcar en frío hay que hacer un previo cálculo del agua que tenemos a disposición para disolverlo, teniendo en cuenta que cada kilogramo de azúcar da un volumen de 625 cc.

PREPARACION DEL JARABE

Para preparar el jarabe en caliente, en la proporción de 1 Kgr de azúcar por cada litro de este, se operará de la forma siguiente:

En una caldera de cobre estañado, a la que se habrá señalado un límite interior de 50 ltr justos, se ponen 50 Kgr de azúcar y 25 ltr de agua.

Debido al aumento del azúcar, tendremos un volumen inicial de 56,250 ltr.

Entonces, a fuego directo, y «mucho mejor» en baño de María, calentaremos, removiendo siempre y quitando con una espumadera las espumas que se producen, y así se sigue hasta que por evaporación se eliminan los 6,250 ltr de agua, quedando exactamente en 50 ltr de jarabe. Se tendrá en cuenta que el nivel del jarabe estará algo por encima del señalado cuando se apague el fuego, por efecto de la dilatación que este experimenta.

DECOLORACION DEL JARABE

Es muy raro que los azúcares empleados en licorería no comuniquen a los licores un tono amarillento, lo cual constituye un defecto en la presentación que se deberá evitar por todos los medios.

El remedio consiste en una decoloración a base de buen carbón activado. Pero esta decoloración no es conveniente practicarla sobre el licor preparado, ya que los decolorantes siempre rebajan algo el perfume o esenciado. Por tanto, esto se hará sobre la cantidad de jarabe y agua destinados al rebaje del preparado que se fabrique.

Para calcular la cantidad de decolorante con bastante exactitud puede hacerse un precio ensayo en «matraces aforados de litro» que se llenan con el líquido a decolorar, introduciendo en ellos 50 cgr, 1 gr, 1,50 gr y 2 gr de carbón, respectivamente. Al cabo de 24 h, durante las cuales se habrán agitado éstos tres o cuatro veces, se verá cuál de ellos, después de filtrado, queda mejor decolorado para adoptar su dosis.

Se calcula luego la cantidad de carbón necesaria a la de jarabe que vaya-

mos a decolorar. Se deja así por espacio de 24 h, agitándolo cinco o seis veces, y luego lo pasaremos a la filtración.

Advertencias importantes

1.ª No se debe tapar nunca el jarabe al terminar de fabricarlo, o sea mientras no haya enfriado totalmente. De hacerlo se corre el riesgo de que adquiera mal sabor. Procúrese hacerlo enfriar lo más rápidamente posible.

2.ª Cuando sea necesario almacenar el jarabe, se procurará hacerlo en envases (no de madera) perfectamente limpios y secos. Cualquier mal olor que estos contengan puede ser causa de que lo adquiera el jarabe.

3.ª Cuando se desee fabricar jarabes «que no se alteren» almacenados, estos habrán de tener unos 37° Beaumé de densidad. En tales casos es necesario calcular la cantidad de jarabe que debe añadirse al licor que se fabrique y rebajarlo al grado deseado, pero antes de emplearlo, con la misma clase de agua que se haya fabricado el licor.

4.ª De todas maneras, como el poder de endulzamiento del jarabe estará siempre relacionado con su densidad y la clase del azúcar que se haya empleado, es aconsejable se efectúen previos ensayos, en «pequeña escala», a fin de determinar con exactitud la cantidad del jarabe preparado que exige un determinado número de litros de licor a elaborar por carga.

PARA LA CLARIFICACION DE LOS JARABES

De clarificantes se usarán únicamente los mecánicos, como la tierra de Lebrija, de Pozáldez, o la sílice coloidal, como el Clarexol.

Todos los clarificantes físico-químicos, como gelatinas, albuminosos, caseína, etc., tienen el inconveniente de arrastrar consigo una buena cantidad de perfumes y disminuyen, en licores de color, su tonalidad.

Aunque quisiéramos poner de antemano algo más de esencias a los licores ya preparados, para someterlos a decoloración y clarificación para suplir el perfume contrarrestado, el cálculo no sería nunca muy exacto y podríamos dejar el licor fuera de su aroma, tanto por defecto como por exceso.

Para los licores blancos, anisados edulcorados, es indispensable practicar la clarificación, sobre todo cuando han sido sometidos a una decoloración. En los demás licores—anisados secos, coñacs y ron—que se someten a retención no es tan indispensable la clarificación, sobre todo si se dispone de un buen filtro a presión.

La tierra de Lebrija u otra de poder decolorante habrá de ser de buena calidad, y hay que lavarla antes para retirar los terrones duros. Luego se amasa con un poco del licor que se quiera clarificar hasta que la pasta adquiera cierta fluidez. Entonces se vierte sobre el depósito que contiene el licor, pero batiendo el todo enérgicamente. Al cabo de 24 h el licor estará ya clarificado.

A continuación se filtran los fondos en manga aparte. La dosis a emplear es de 3 a 5 gr de tierra por litro para licores densos, y para menos densos, 2 gr. El Clarexol se emplea a razón de 20 a 30 gr por hectolitro, y se practica similarmente a la tierra de Lebrija.

Filtración de los licores

La filtración se efectúa en mangas de lana, guarnecidas con buen papel de filtrar, atadas en unos filtros cónicos. Para filtrar cantidades grandes con-

vendría disponer de un filtro a presión; y como están herméticamente cerrados, no dan lugar a pérdidas del perfume de los licores.

Para filtrar en mangas se empieza por lavar bien los filtros y mangas; luego se empapan estas algo en alcohol para que no resten grado alcohólico a los licores.

Se llena el filtro del «licor para filtrar», manteniendo el grifo cerrado, y se vierte en él el papel de filtrar, previamente desleído en 1 ltr de agua muy caliente.

Se abre entonces el grifo, pero con poca salida, para dar lugar a una perfecta adherencia del papel en la manga.

Ahora no queda más que observar la limpidez del licor a la salida del filtro, volviéndolo a pasar si no queda bien transparente y brillante.

Coloración de los licores

En general, la coloración no es favorable a la fabricación de licores, y a veces, según la naturaleza de los colorantes, alteran las materias primas que se emplean y el aromatizado.

Este tiene por objeto «imitar el color auténtico» de las materias primas que se emplean en la fabricación de licores por maceración, cuando los elaboramos por medio de esencias concentradas. A veces también el poder dar otro nombre a un licor o halagar la vista del consumidor. Pero estando tan extendida como está la fabricación de licores en frío con esencias concentradas, hay que emplear colorantes, cuidando mucho de que no comuniquen al producto ninguna cualidad de «olor ni sabor» que lo alteren, y mucho más que sean inofensivos. Esta parte debe cuidarse mucho.

Para preparar un tipo de solución colorante que se desee obtener, se disuelven en un litro de agua caliente entre 20 y 30 gr del color en polvo elegido, y esta disolución, una vez filtrada, servirá luego para dar el tono que se necesite. Si es necesario almacenar esta solución, le añadiremos un 15% de alcohol para su mejor conservación.

Para usarla tomaremos 1 ltr de licor a «colorear» y se añade gota a gota la solución hasta obtener el grado de coloración buscado. Leyendo entonces los gramos gastados, fácilmente se sabrá la cantidad que se ha de emplear en la coloración del licor a fabricar.

Digestión de los licores

Los licores, como todos los líquidos espirituosos, al envejecer adquieren su característico gusto y buqué. Para suplir la acción del tiempo, en cierto modo, se someten a una infusión o digestión, que consiste en la permanencia más o menos larga (entre 4 y 6 h) de un líquido a temperatura más elevada que la de la atmósfera; p. ej., entre 35 y 45 °C, con objeto de extraerle algunos principios y mejor desdoblamiento e integración de los aromas en el líquido que le sirve de vehículo.

Se puede practicar la digestión de los licores en depósitos dotados de baño de María, que se pueden cerrar herméticamente.

Se llenan en sus tres cuartas partes y se somete el líquido a un suave calor. Durante esta operación se consigue lo que llamamos «digestión» de los licores, uniendo más íntimamente las sustancias, desleírlas mejor y conseguir mayor uniformidad en el sabor, haciéndolos mucho más agradables.

Los depósitos en que se practique la digestión tendrán unos termómetros para registrar la temperatura, a fin de que no exceda de los 40 a 45°.

Bastarán entre 4 y 6 h en digestión para conseguir el efecto pretendido, dejándolos enfriar antes de ser vaciados. Esta operación debe anteceder inmediatamente a la de filtración y los depósitos estarán bien estañados en su interior.

Aclaración importante. Debido al mayor esfuerzo que supone someter los licores al proceso de *digestión* según queda expuesto, se puede decir que pocos fabricantes lo hacen. Por tanto, cada uno puede realizar un ensayo, y así determinar si le compensa o no realizarlo.

ESENCIADO DE LOS LICORES

Los aceites esenciales sufren alteraciones por la influencia de la luz, calor y aire, aunque estén envasados en frascos de vidrio muy bien tapados.

La conservación de ellos es asunto importante, y la mejor manera de lograrlo es hacer con los mismos, en cuanto llegan a manos del licorista, una solución con alcohol rectificado de 97° y agitar bien para que hagan una buena mezcla. Para ello puede procederse tal como ya hemos indicado al tratar de las «esencias».

Para dosificar las esencias, y concretamente para el grupo de anetoles (en la fabricación de anisados), por su grado de congelación, hay tablas que dan solución a este asunto, al objeto de evitar el enturbiamiento que se debe a una sobresaturación. Sin necesidad de recurrir a estas tablas, partiendo de las calidades corrientemente ofrecidas por el mercado, podemos hacer uso de las siguientes reglas, referidas a un litro de licor hecho, esenciado con anetoles. Estas son:

Grados de alcohol	En invierno — *Gramos*	En verano — *Gramos*
32 a 34	45	55
35	60	70
36 a 39	70	85
40 a 42	100	110
45	125	135
48	150	170
50	190	210

Entre estas graduaciones fluctúan los anisados «habitualmente fabricados» y las dosis a emplear de anetoles, dosis que no se tomarán al pie de la letra, sino más bien como una muy aproximada orientación, pues hay que tener en cuenta la calidad de los aceites esenciales y su grado de rendimiento por su «más o menos» perfecta rectificación y número de rectificaciones a que se han sometido en su fabricación.

Para anisetes o diversas cremas de anís, por su elevado porcentaje de edulcoramiento y poco alcohol, generalmente de 28 a 30° alcohólicos, la dosis no pasará de 35 gr en invierno y de 40 gr en verano.

En los primeros momentos de la fabricación de licores, después de haber hecho la mezcla del alcohol esenciado y del líquido de rebaje, debe tomarse una pequeña cantidad de dicha mezcla, tratándose de anisados, en una probeta y rebajarla con otra cantidad igual de agua. Esta mezcla tomará un aspecto lechoso, que vulgarmente se llama «paloma», con una intensidad progresiva de «menor a mayor» grado alcohólico que tenga el preparado, desde un ligero azulado en los bajos de grado de alcohol hasta un lechoso más

intenso en los de «graduación mayor». Esto es conveniente hacerlo porque antes de pasar a otras operaciones hay oportunidad de corregirlo, tanto si existiese exceso como defecto de esenciado.

En los demás licores haremos una «gustación», comparándolos con otros ya preparados que los tengamos como buenos.

Si se emplea el anís estrellado, la badiana, etc., tendremos algo más de «paloma» en la prueba del agua. Los blanqueadores que ofrece el mercado no siempre están exentos de toxicidad, por lo que no es conveniente usarlos.

Existe alguna particularidad en el empleo de las esencias, como con la badiana, canela y vainilla.

La badiana tiene un olor desagradable, que se corrige con un poco de anís verde o de hinojo.

El clavo corrige el gusto extraño que deja la canela.

La vainilla molida con azúcar tiene mucho más aroma.

La corteza de limón hace desaparecer el sabor amargo del ajenjo.

(Véase hacia el final el proceso para evitar el enturbiamiento de los anisados.)

FABRICACION DE LICORES EN PEQUEÑA ESCALA

Para quien desee empezar a fabricar licores en pequeña escala, a continuación se detalla un proceso práctico y sencillo, dejando la moderna instalación—descrita al principio—para el fabricante ya en plan industrial.

La mezcla debe hacerse en depósitos que se puedan cerrar herméticamente, disponiendo en su interior unos agitadores mecánicos. Se empieza aromatizando el alcohol incorporándole las esencias de la fórmula.

Para esta incorporación se tendrán preparados en vasijas de vidrio (pequeñas garrafas) de 4 a 5 ltr de alcohol perfumado, calentándolo ligeramente antes de introducir las esencias, en las cuales permanecerán de 5 a 6 días.

Se empieza echando en el depósito el alcohol, pero deducido el que tengamos en la preparación de esencias, y a continuación podemos ya proceder al rebaje con agua o jarabe si son licores edulcorados.

El agua o jarabe no debe echarse de una vez; se añadirá en chorro delgado, batiendo bien todo con una pala de madera limpia, mientras se echa hasta completar la mezcla.

En los licores de color se habrá disuelto este previamente en el agua o en el jarabe, y no esperar a hacerlo después del rebaje, porque la mezcla de alcohol disuelve más el colorante. Bien agitada la masa, se la deja reposar unas horas antes de pasar a realizar las operaciones de clarificación, digestión y filtración.

Es también muy buena práctica aromatizar todo el alcohol de la mezcla, pero esto tiene el inconveniente de tener que disponer de varios depósitos de cierre hermético para la maceración durante 5 ó 6 días del aromatizado.

Reposo de los licores

Terminadas todas las operaciones de fabricación, deben tenerse en reposo los licores por lo menos «un mes», a excepción del coñac y ron, que requieren más tiempo de envejecimiento, en vasijas de madera de roble.

Los licores blancos se retendrán preferentemente en vasijas de vidrio, ya que las de madera, por bien parafinadas que estén, terminan dando color pajizo al producto.

Los depósitos de rebajes y filtros se limpiarán muy rigurosamente siempre que se termine de usarlos, máxime cuando hagamos en ellos rebajes con-

tinuados y de licores diferentes; y lo mismo recomendamos para los demás utensilios que se usan en las diferentes manipulaciones de fabricación, al objeto de que no pasen perfumes de unos licores a otros, a veces incompatibles.

FORMULAS PARA LA FABRICACION DE LICORES

A continuación se describen algunas buenas fórmulas para la fabricación de licores «en frío», que podrán servir de base para obtener otros muchos alterando con «arte y gusto» sus componentes, tanto «básicos» como «aromatizantes».

No nos referimos a los licores obtenidos por «maceración e infusiones», ya que estos sistemas están decayendo mucho debido al desarrollo y perfección de la industria de las esencias. Por ello hoy resulta ventajoso operar sobre aceites esenciales, por estar mejor refinados y exentos de gustos, cosa que es difícil obtener de una prolongada «maceración o infusión» procedentes del tejido vegetal bruto, tanto en hierbas como de frutos.

Incluso en la fabricación «en caliente» en alambiques destiladores, en los que se aromatiza el alcohol directamente con hierbas y frutos, raíces, etc., puede objetarse el fenómeno de que no «todos los aromas» tienen la misma temperatura de vaporización del alcohol y del agua que se le mezcla para rebajarlo, con lo que fácilmente se comprende que es deficiente el procedimiento, ya que nos exponemos a arrastrar en la destilación gustos de las partes groseras de hierbas y frutos.

En las fábricas de esencias estos aromas son obtenidos por separado, según sus condiciones de vaporización y desprendimiento de las plantas que los contienen.

Anís seco de 30° Gay-Lussac

Alcohol	31,300 ltr.
Esencia de anís Matalahúga	40 gr.
Jarabe de azúcar	100 gr.
Agua hasta completar 102,500 ltr.	

Anís seco de 36°

Alcohol	37,500 ltr.
Esencia de anís Matalahúga	70 gr.
Jarabe de azúcar	100 gr.
Agua hasta completar 102,500 ltr.	

Anís seco de 40°

Alcohol	41,660 ltr.
Esencia de anís Malalahúga	80 gr.
Esencia de badiana	20 gr.
Esencia de hinojo	2 gr.
Jarabe de azúcar	100 gr.
Agua hasta completar 102,500 ltr.	

Cazalla de 40°

Alcohol	41,660 ltr.
Esencia tipo Cazalla	100 gr.
Esencia de anís Matalahúga	10 gr.
Jarabe de azúcar	100 gr.
Agua hasta completar 102,500 ltr.	

Cazalla de 45°

Alcohol ...	46,870 ltr.
Esencia tipo Cazalla ...	120 gr.
Esencia de anís Matalahúga ...	30 gr.
Esencia de hinojo ...	2 gr.
Jarabe de azúcar ...	120 gr.

Agua hasta completar 103 ltr.

Anís dulce de 30°

Alcohol ...	31,300 ltr.
Anetol ...	40 gr.
Jarabe de azúcar ...	10 Kgr.

Agua hasta completar 102,500 ltr.

Anís dulce de 32°

Alcohol ...	33,340 ltr.
Anetol ...	40 gr.
Esencia de badiana ...	10 gr.
Jarabe de azúcar ...	20 Kgr.

Agua hasta completar 102,500 ltr.

Anís dulce de 36°

Alcohol ...	37,500 ltr.
Anetol fino ...	50 gr.
Esencia de badiana ...	20 gr.
Esencia de hinojo ...	1,500 gr.
Esencia de limón ...	2 gr.
Jarabe de azúcar ...	30 Kgr.

Agua hasta completar 102,500 ltr.

Anís dulce de 40°

Alcohol ...	41,600 ltr.
Anetol fino ...	90 gr.
Esencia de badiana ...	20 gr.
Esencia de hinojo ...	2 gr.
Esencia de limón ...	2 gr.
Esencia de bergamota ...	3 gr.
Esencia de angélica ...	2 gr.
Esencia de menta ...	2 gr.
Azúcar ...	40 Kgr.

Agua hasta completar 102,500 ltr.

Anís Ojén

Alcohol ...	41,600 ltr.
Esencia tipo Ojén ...	100 gr.
Jarabe de azúcar ...	20 Kgr.

Agua hasta completar 102,500 ltr.

Anisete de 32°

Alcohol ...	33,340 ltr.
Anetol ...	20 gr.
Esencia de badiana ...	40 gr.
Esencia de hinojo ...	4 gr.
Esencia de cilantro ...	1 gr.
Esencia de sasafrás ...	2 gr.
Esencia de Iris ...	10 gr.
Jarabe de azúcar ...	42 Kgr.

Agua hasta completar 102,500 ltr.

Licor tipo «Chartreuse»

Alcohol	40 ltr.
Esencia de melisa	2 gr.
Esencia de hinojo	2 gr.
Esencia de esmirnio	8 gr.
Esencia de canela	2 gr.
Esencia de nuez moscada	2 gr.
Esencia de menta	8 gr.
Esencia de clavillo	2 gr.
Jarabe de azúcar	50 Kgr.

Agua hasta completar 102,500 ltr.
Colorear en verde o amarillo.

Coñac de 40º, clase extra

Alcohol	35 ltr.
Holanda de 65º	6 ltr.
Vino añejo de 17º	10 ltr.
Esencia buena de coñac	100 gr.
Mistela de primera clase	5 ltr.

Agua hasta completar 102,500 ltr.

Otra fórmula para coñac de 40º

Alcohol	35,850 ltr.
Holanda de 65º	6 ltr.
Vino añejo de 17º	10 ltr.
Jarabe de azúcar	1 Kgr.
Esencia de coñac	100 gr.
Aumento de volumen	625 cc.

Agua hasta completar 102,500 ltr.

Coñac de 42º extra

Alcohol	37,600 ltr.
Holanda de 65º	6,600 ltr.
Vino añejo de 17º	10 ltr.
Esencia de coñac	105 gr.
Jarabe de azúcar	1 Kgr.
Aumento de volumen	625 cc.

Agua hasta completar 102,500 ltr.

Ron

Alcohol	41,670 ltr.
Esencia de ron Kingston	350 gr.
Jarabe de azúcar	1 Kgr.
Aumento de volumen	625 cc.

Agua hasta completar 102,500 ltr.

NUEVA FORMULA PARA DAR COLOR Y BUEN GUSTO AL COÑAC

Para dar el fino gusto característico del coñac viejo a uno recién fabricado se procede así:

En un frasco de boca ancha se ponen 300 gr de virutas de roble muy finas, previamente bien lavadas en varias aguas, y 1 ltr de buen coñac. Se tapa bien el frasco y se deja unos 15 días así en maceración, transcurridos los cuales se pasa el líquido por buen papel de filtro, recogiéndolo en una botella limpia.

Advertencias importantes

1.ª Las virutas deben ser muy finas, o sea lo más delgadas posible. Estas se hacen con un cepillo que corte bien. Las virutas deben ser siempre de madera de roble muy seca y que esté totalmente sana.

2.ª Se cortarán con una herramienta limpia en pequeños trozos, a fin de reducir su volumen y que los cubra fácilmente el litro de coñac.

3.ª Antes de ponerlas en maceración se lavarán lo mejor posible en agua corriente, para evitar que arrastren con ellas materias extrañas que puedan comunicar después mal gusto al coñac.

MODO DE USAR EL PRODUCTO MACERADO OBTENIDO

Del litro de coñac así enranciado se va añadiendo en «pequeñas porciones» al nuevo preparado, probando de cuando en cuando hasta haber conseguido darle ese fino característico gusto de los coñacs viejos bien abocados. Un litro puede alcanzar para mejorar unos 20 ltr de coñac.

De esta manera, el color y gusto que suele adquirir un coñac en los toneles de roble a «base de varios meses» se obtienen incorporándole en la forma expuesta el extracto obtenido con la mezcla de virutas y coñac, con lo cual se ahorra mucho tiempo, pudiendo además comunicar así a los coñacs el grado de sabor acre que más interese en cada caso.

Advertencia importante. Para este grupo de licores cuyas fórmulas vamos a dar, convendría, a ser posible, emplear alcohol procedente de remolacha y agua destilada, pues si se usa un alcohol bien rectificado, estas bebidas tendrán un gusto mucho más agradable.

Ginebra de 40°

Alcohol de 97°	41 ltr.
Esencia de ginebra de primera calidad	500 gr.
Agua	61 ltr.

Licor crema de cacao

Alcohol de 97°	30 ltr.
Esencia de cacao	1 Kgr.
Jarabe de azúcar	45 ltr.
Agua	26 ltr.

Licor crema de café

Alcohol de 97°	30 ltr.
Esencia de crema de café	1 Kgr.
Jarabe de azúcar	46 ltr.
Agua	25 ltr.

Licor crema de chocolate

Alcohol de 97°	30 ltr.
Esencia de chocolate	1 Kgr.
Jarabe de azúcar	46 ltr.
Agua	25 ltr.

Licor de curaçao

Alcohol de 97°	41 ltr.
Esencia de curaçao	500 gr.
Jarabe de azúcar	35 ltr.
Agua	26 ltr.

Licor de Benedicta «Kul-Pax»

Alcohol de 97°	36 ltr.
Esencia de Benedicta	1 Kgr.
Jarabe de azúcar	30 ltr.
Agua	22 ltr.

Licor de menta

Alcohol de 97°	36 ltr.
Esencia de menta	200 gr.
Jarabe de azúcar	30 ltr.
Agua	36 ltr.

Advertencia importante. Para la preparación de cualquiera de los licores y bebidas según fórmulas indicadas, se seguirán las normas establecidas al principio de los primeros procedimientos.

JARABE DE GLUCOSA

Como en algunas de las fórmulas de licores entra la glucosa en forma de jarabe, creemos que interesa aclaremos la forma de preparar el mismo.

Preparación del jarabe de glucosa

Glucosa en polvo, de primera calidad	1,400 Kgr.
Agua potable o destilada	2,500 Kgr.

El agua se calentará previamente, en un utensilio no de hierro, a unos 75 °C de temperatura.

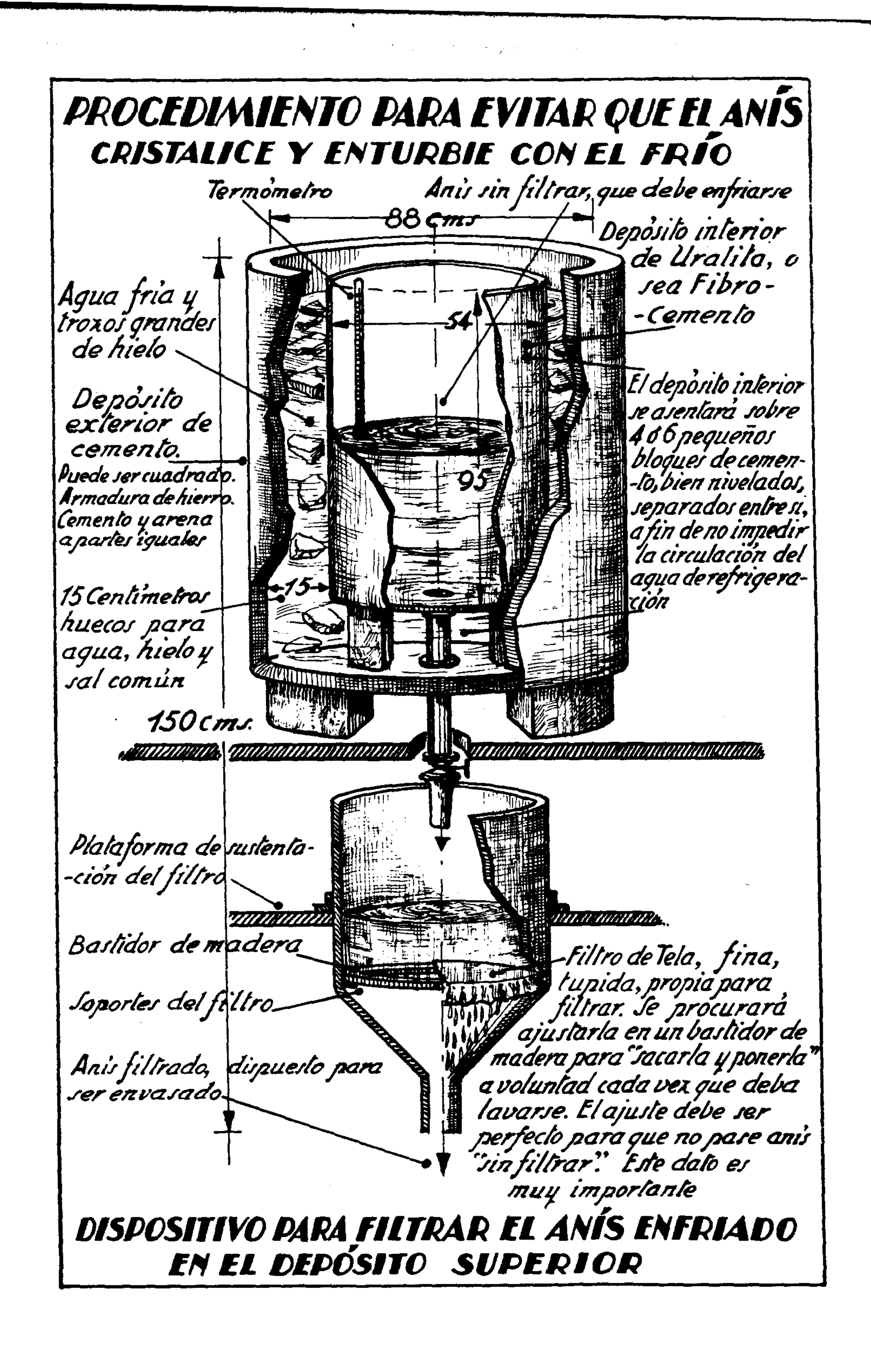
Se agita el todo, mediante un agitador u otro medio cualquiera, hasta que la glucosa quede disuelta, obteniéndose así el citado jarabe.

Así habremos obtenido un jarabe de glucosa al 35%.

Para mayores cantidades puede emplearse un recipiente de Uralita, de aluminio, de plástico o de barro cocido, pues lo interesante es que el jarabe no tenga contacto con utensilios de hierro o cobre.

También es interesante que el agua sea lo más pura posible. Es decir, que esté clasificada como una buena agua para beber y, por tanto, que no sea de las que se conocen como «aguas duras», que son las que al lavar la ropa con ellas no se obtiene abundante espuma.

Para la compra de esencias y colorantes, véase al final *Fuentes de abastecimiento.*


PROCEDIMIENTO PARA EVITAR QUE EL ANÍS CRISTALICE Y ENTURBIE CON EL FRÍO
Termómetro
Anís sin filtrar, que debe enfriarse
88 cms
Depósito interior de Uralita, o sea Fibro-Cemento
Agua fría y trozos grandes de hielo
54
Depósito exterior de cemento.
Puede ser cuadrado. Armadura de hierro. Cemento y arena a partes iguales
95
El depósito interior se asentará sobre 4 ó 6 pequeños bloques de cemento, bien nivelados, separados entre sí, a fin de no impedir la circulación del agua de refrigeración
15
15 Centímetros huecos para agua, hielo y sal común
150 cms.
Plataforma de sustentación del filtro
Bastidor de madera
Soportes del filtro
Filtro de Tela, fina, tupida, propia para filtrar. Se procurará ajustarla en un bastidor de madera para "sacarla y ponerla" a voluntad cada vez que deba lavarse. El ajuste debe ser perfecto para que no pase anís "sin filtrar". Este dato es muy importante
Anís filtrado, dispuesto para ser envasado
DISPOSITIVO PARA FILTRAR EL ANÍS ENFRIADO EN EL DEPÓSITO SUPERIOR

PROCEDIMIENTO PARA EVITAR QUE EL ANIS CRISTALICE Y PIERDA TRANSPARENCIA ANTE BAJAS TEMPERATURAS

Uno de los problemas con que suele tropezar el fabricante de anís es el de poder evitar que su licor pierda transparencia cuando los envases están expuestos en sitios excesivamente fríos. Se debe esto a que el anetol (esencia de anís), al hallarse disuelto en una solución de agua y alcohol y expuesto a bajas temperaturas, cristaliza, provocando en la bebida el bien conocido enturbiamiento lechoso, que no suele agradar al consumidor.

El fenómeno de cristalización de la esencia de anís (anetol) se debe principalmente a que esta sustancia, cuando es pura, cristaliza, formando láminas muy finas, en presencia de un descenso de temperatura por debajo de los 20 °C. Por ello, al bajar el grado del alcohol por efecto del descenso de temperatura, este, al perder poder de disolución, provoca la separación del exceso del citado anetol, que al cristalizar enturbia el licor anisado que lo contiene. En cambio, cuanto mayor sea el grado de calor a que se halle la disolución que contiene el anetol, más poder de disolución existe en la mezcla alcohólica.

Igual fenómeno ocurre cuando se preparan anisados de alto grado alcohólico; es decir, como el alcohol tiene una constante, o sea poder disolvente para determinada cantidad exacta de anetol, el licor se mantendrá más o menos estable según la proporción de alcohol que corresponda a la que debe tener para mantener en disolución inalterable la esencia que se haya disuelto en el mismo. A mayor cantidad de agua en una disolución alcohólica, menor proporción de anetol podrá disolver y mantener inalterable en el seno del licor anisado cuando este se halle expuesto a temperaturas por bajo de los ya citados 20 °C.

Este mismo efecto de enturbiamiento suele presentarse, durante las épocas de invierno, en los preparados de aguas de Colonia con menos del 65% de alcohol.

Por lo expuesto, para evitar tales defectos, tanto si se trata de licores anisados como de aguas de Colonia con graduación alcohólica inferior al 65%, debe procederse al filtrado de estos productos en estado frío, con lo que se obtienen siempre los resultados más satisfactorios, puesto que en ambos casos no surgen enturbiamientos, aun manteniéndose expuestos los preparados a las temperaturas de natural ambiente más frías.

Para resolver este importante problema como lo tienen solucionado algunos fabricantes de estas bebidas (secreto que guardan muy cuidadosamente), hemos realizado un considerable número de trabajos que nos permitieron establecer un procedimiento sencillo que garantiza la obtención de anís inalterable, cualesquiera que sean las temperaturas a que este permanezca expuesto. Por consiguiente, recomendamos se proceda a efectuar el filtrado del anís como vamos a describir, en la seguridad de obtener siempre los más satisfactorios resultados:

1.° Se prepara el tipo de anís según fórmulas e instrucciones que indicamos en cada caso, sin realizar variación alguna.

2.° Después de los días necesarios de agitación y reposo del anís, como se indica en el procedimiento respectivo, pero sin haberlo filtrado, se le traslada a un depósito de unos 200 ltr de capacidad, previamente construido y dispuesto en la forma que indica el gráfico. Más adelante daremos más amplios detalles sobre el citado depósito.

Como se puede ver en la parte gráfica, existe también otro depósito exterior, que puede ser de cemento, formando así una especie de baño de María.

La parte hueca entre los dos depósitos y todo alrededor debe ser de 15 cm, o sea 30, sumados los dos laterales. El fondo del depósito interior debe quedar 20 cm separado de la base. Dentro de toda la parte hueca formada por los dos depósitos se ponen trozos de hielo no excesivamente machacados, un poco de agua corriente y unos 10 Kgr de sal común. De esta manera se formará un baño refrigerador capaz de rebajar la temperatura del anís que ha de contener el depósito interior a unos 8 °C sobre cero.

La cantidad de hielo necesaria para formar el baño suele ser de dos a tres barras, pues lo interesante es formar un baño salado con la mayor cantidad de hielo posible.

3.° Dispuesto el baño frío en la forma indicada, se colocan 200 ltr de anís sin filtrar en el depósito interior. Se deja así el todo durante una noche, procurando tapar bien ambos depósitos, a fin de que se pueda mantener su contenido lo más frío posible.

A la mañana siguiente seguramente ha de estar el anís a una temperatura inferior a 8 °C sobre cero. Es decir, cuanto más frío esté, tanto mejor.

4.° Comprobada la temperatura del anís, como queda expuesto, se abre el grifo de paso inferior de que estará dotado el depósito interior, a fin de hacer caer el anís frío sobre el filtro de tela, que pasará, ya filtrado, a un depósito para su envase en las respectivas botellas, quedando así terminada la operación que evita se altere el anís, aun estando expuesto a bajas temperaturas.

Advertencias importantes

1.ª Como ya hemos dicho, filtrando el anís en estado frío después de haber reposado unas 12 h a dicha temperatura, que debe ser algo menos de 8 °C sobre cero, al quedar claro, ya no vuelve a enturbiarse por efecto de los cambios de temperatura que se produzcan en el ambiente. De esta forma, la mezcla alcohol-agua, de que está formado el anís, queda saturada a baja temperatura de esencia de anís y expulsa toda la sobrante que no puede disolver al bajar el grado del alcohol del licor por efecto del descenso de temperatura a que pueda quedar expuesto en un momento dado.

2.ª Como es fácil comprender, al terminar de filtrar una partida de 200 ltr de anís se repite la operación de enfriamiento, manteniéndolo en reposo las citadas 12 h, y así se continúa efectuando lo mismo hasta terminar de tratar todo el anís preparado.

3.ª Cuando sea necesario filtrar a la vez grandes cantidades de anís, convendría disponer de tantos depósitos de 200 ltr como exija la cantidad de que se trate, pues hemos podido comprobar en la práctica que este sistema da mejor resultado que cuando dichos depósitos de enfriamiento son mucho mayores.

DISPOSITIVO PARA EL ENFRIAMIENTO Y FILTRADO DEL ANIS

Como se puede comprobar en el gráfico, el dispositivo para efectuar el enfriamiento y filtrado está compuesto por los siguientes elementos:

Un depósito cilíndrico, que habrá de ser unos 30 cm de diámetro mayor que el interior, a fin de que entre ambos pueda quedar una cámara hueca de 15 cm por todo su alrededor.

El interior basta que tenga una capacidad de 200 ltr. Este puede asentarse sobre cuatro puntos, hechos a base de cemento y arena a partes iguales, de forma que queden en hueco 20 cm por la parte del fondo.

Los depósitos pueden ser de Uralita, o sea de material de fibrocemento comprimido. Conviene que sean de forma cilíndrica. También podrían cons-

truirse de cemento y arena, siempre a partes iguales. En este caso deben alisarse mucho por su interior. Se dotará al interior de una tubería de cobre, con su grifo, para dar salida al anís hacia el embudo-filtro, como se puede ver en el mismo gráfico. De todas maneras, el depósito interior conviene que sea siempre de Uralita. También sirve de cobre o de chapa de hierro cuidadosamente galvanizada.

A fin de proteger la temperatura, convendría aislar el depósito exterior, revistiéndolo con material especial, sea lana de vidrio u otro cualquiera adecuado, empleado para el revestimiento de neveras o equipos frigoríficos. Esta parte es interesante, ya que proporciona un gran ahorro de hielo.

El embudo-filtro puede ser de cualquier material no oxidable. Debe dotársele de un dispositivo para colocar y cambiar telas nuevas, propias para efectuar un filtrado perfecto del anís enfriado. Como es natural, incluso sirve de sustancia plástica, pues lo interesante es que no comunique mal gusto al anís filtrado.

OBTENCION DE WHISKY EN GRAN ESCALA INDUSTRIAL POR DESTILACION DE CEREALES MALTEADOS

DATOS PRELIMINARES DE IMPORTANCIA

Se conoce mundialmente por «whisky» el aguardiente que procede de la destilación del malteado y fermentación de cebada, trigo, centeno, maíz o de mezclas, en variadas proporciones, de algunos de dichos cereales.

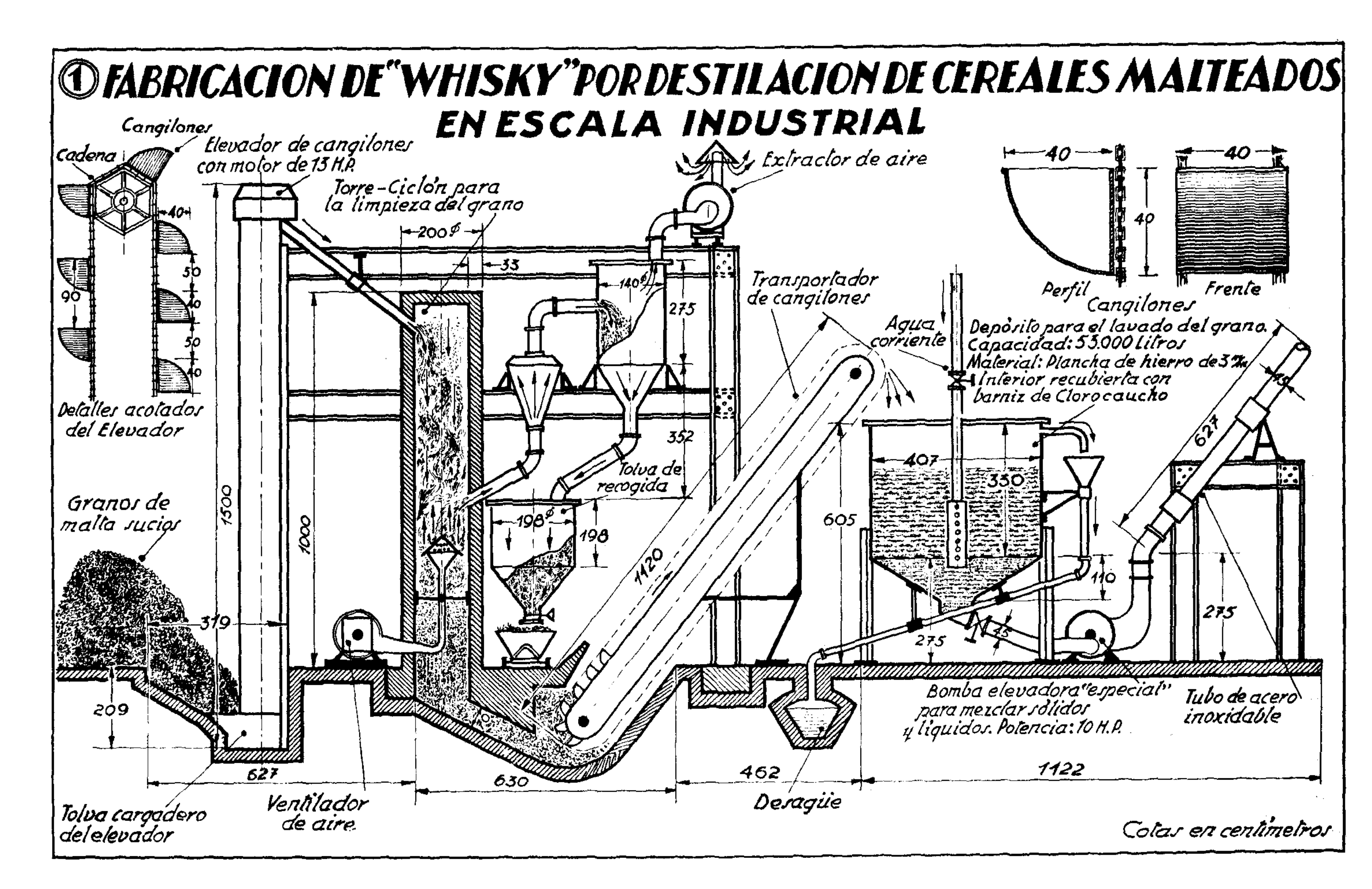
El procedimiento que se describe tuvo sus comienzos en el actual clásico proceso seguido y perfeccionado por los escoceses e irlandeses, pues no solo fueron estos últimos quienes fabricaron el primer whisky, llamado *usquebaugh* (que, traducido de su lengua primitiva, significa «agua de la vida», que era como en la Edad Media designaban al aguardiente), sino que las marcas de esta bebida producida en ambas naciones siguen mereciendo todavía la preferencia del bebedor de casi todo el mundo.

Aunque en ambas naciones se sigue un método análogo de fabricación del whisky, en Irlanda emplearon casi siempre cebada y avena como materia prima, y los fabricantes de Escocia, solamente cebada.

Por todo lo expuesto, los principios del clásico proceso fueron pronto divulgados por maestros fabricantes de Irlanda y Escocia, contratados por entidades nacionales y extranjeras para la instalación de nuevas fábricas, empleando la materia prima que más interesaba en cada caso. Así, p. ej., en los Estados Unidos de Norteamérica, dada la abundancia de maíz que allí siempre se ha cosechado, se sigue empleando este cereal en proporción de un 80%, aproximadamente, y el resto es a base de malta de cebada o de centeno.

En España, las dos grandes fábricas actualmente autorizadas—Magisa, de Villanueva y Geltrú (Barcelona), productora del whisky MAG, y Destilerías y Crianza del Whisky DYC, de Molino Viejo del Arco (Segovia)—emplean la cebada malteada, siguiendo un proceso del tipo que se ha de describir.

Es preciso aclarar que, aun empleando dos fábricas la misma materia prima básica—como es en este caso la cebada—, si una de ellas dio al grano un grado más elevado de tostación después de germinado, el gusto


① FABRICACION DE "WHISKY" POR DESTILACION DE CEREALES MALTEADOS
EN ESCALA INDUSTRIAL
Cangilones
Cadena
Detalles acotados del Elevador
Elevador de cangilones con motor de 13 H.P.
Torre-Ciclón para la limpieza del grano
Extractor de aire
Transportador de cangilones
Agua corriente
Perfil
Frente
Cangilones
Depósito para el lavado del grano. Capacidad: 53.000 Litros
Material: Plancha de hierro de 3 %
Interior recubierta con barniz de Clorocaucho
Tolva de recogida
Granos de malta sucios
Tolva cargadero del elevador
Ventilador de aire
Desagüe
Bomba elevadora "especial" para mezclar sólidos y líquidos. Potencia: 10 H.P.
Tubo de acero inoxidable
Cotas en centímetros
40
50
90
1500
1000
319
209
627
200 ø
33
140 ø
275
352
198 ø
198
1120
630
462
605
407
330
110
45
1122
627

del whisky obtenido ha de ser muy diferente al de la otra, que lo empleó «menos tostado».

En resumen, los principios básicos están generalizados con el empleo, como única materia prima, del conjunto destilado alcohólico procedente de cereales previamente malteados y fermentados, como se comprobará más adelante, obteniéndose así un característico gusto o *bouquet* según el cereal de que se haya partido.

A modo de ejemplo, se puede decir que el delicado aroma de un whisky obtenido a partir del maíz (muy empleado en Norteamérica) no será tan agradable para muchos bebedores como otro que haya sido elaborado partiendo de la cebada.

No obstante, lo expuesto no significa, en modo alguno, que ambos tipos de whisky no tengan sus predilectos catadores.

Para la obtención de esta bebida con gusto y características constantes propias, que por sí solas hagan recordar su marca, no basta partir de un destilado de cualquiera de los cereales indicados, puesto que solamente se conseguirá acreditarlo en el mercado cuando en el conjunto de su fabricación se han ajustado las fases del proceso a los principios que cada una de estas exigen, todo lo cual se expondrá rigurosamente para la mejor ilustración.

Se ha de recordar aquí el significado de un ejemplo que en nuestros primeros años de estudios sobre fermentaciones a partir de cebada malteada para la obtención de cerveza y whisky nos repetía un gran profesor norteamericano (a quien la enseñanza práctica le interesaba tanto como la teórica), cuando aseguraba que para lanzar al mercado un buen café, además de seleccionar la clase del grano que se había de emplear, la base esencial se hallaba en *saber tostarlo.*

Y seguía diciendo el gratamente recordado profesor: «Si se desea obtener una exquisita cerveza o un whisky que haga recordar su marca, hay que empezar sabiendo cómo ha de hacerse germinar la cebada o cualquier otro grano elegido y tostarlo después, siguiendo en ambos casos aquellos procesos racionales respecto de los cuales los estudios y la experiencia nos hayan mostrado una mayor eficiencia.»

Ahora, en este caso, se expondrá minuciosamente nuestro propio saber y aquello que hemos aprendido de los demás, en relación con el conjunto del proceso, siempre con el deseo de contribuir lo más eficientemente posible a la obtención de un whisky de primera calidad y de gusto exquisito.

Observaciones importantes

1.ª Como se podrá comprobar, se recomienda insistentemente el almacenamiento del whisky durante el tiempo que exige su elaboración por este clásico proceso para su envejecimiento, para lo cual habrá de permanecer en sus barricas de roble entre 3 y 4 años. El reglamento vigente en la actualidad (de acuerdo con la orden de la Presidencia del Gobierno español de 14 de marzo de 1959, publicada en el *Boletín Oficial del Estado* de 26 de marzo de 1959) exige un mínimo de 3 años.

2.ª Se aconseja a los clientes de las naciones hermanas de Hispanoamérica que, allí donde las leyes no exijan un tiempo determinado, procuren examinar periódicamente el whisky almacenado, al objeto de presentarlo en el mercado cuando comprueben que cada partida ha adquirido su peculiar gusto de envejecimiento.

3.ª Como la velocidad del proceso de envejecimiento se halla siempre

en relación directa con el grado de humedad, temperatura y otros factores existentes en el «túnel-cava» de almacenamiento (si las leyes no lo prohíben), podrá ganarse tiempo. Es indudable que para la economía de la fábrica es muy importante lanzar al mercado su producción en el menor plazo posible y disponer así de mayores recursos dinerarios, de que casi siempre se anda corto en las grandes organizaciones industriales.

4.ª Igualmente hay que hacer constar que en España se halla prohibida la fabricación de whisky si en su composición han de entrar esencias; es decir, que solo se autorizan aquellos métodos basados en la destilación de malta de cebada (orden de la Presidencia del Gobierno de 14 de marzo de 1959).

5.ª Por todo lo expuesto, se aconseja a los posibles industriales españoles que, antes de proceder a la construcción de la fábrica respectiva, soliciten de las autoridades competentes la autorización para ello, sirviendo también de orientador en la iniciación de la correspondiente tramitación el Sindicato Nacional de la Vid, Cerveza y Bebidas.

En la Delegación de Hacienda de cada provincia podrán orientar, así mismo, al futuro fabricante.

6.ª *Whisky «imitación» con esencias.*—Para su empleo en aquellos países de Hispanoamérica en que así esté permitido, al final de este procedimiento se incluye una fórmula, a base de esencias y destilados, por medio de la cual se obtiene un whisky que resulta agradable y es una bebida completamente higiénica. Pero hay que insistir en la aclaración realizada de que la fórmula en cuestión no puede aplicarse en España.

ORDEN DESCRIPTIVO DEL PROCESO

Considerando que la base fundamental de un proceso industrial destinado a la fabricación de un producto es conocer a fondo sus posibilidades de rentabilidad económica, se comenzará exponiendo un estudio sobre la fabricación de whisky fundamentado en el procedimiento de que ya se ha hablado.

Este estudio servirá únicamente como orientación de partida, ya que, como es bien sabido, los precios de costes varían en más o en menos, debido a factores incontrolables, en todas partes del mundo.

De cualquier manera, si se tiene en cuenta el volumen de producción de una fábrica montada con arreglo a los planos y estudio que más adelante se reseñan, la rentabilidad de aquella será en todo momento altamente satisfactoria.

Antes de proseguir es lícito advertir que para la instalación de que se trata hay que contar con fabricantes de equipos competentes y que posean la suficiente experiencia en instalaciones análogas que garanticen el perfecto funcionamiento de sus unidades.

Sin responsabilidad alguna, y a título meramente informativo, al final de este procedimiento se exponen los datos de identificación correspondientes a una casa española que está especializada en instalaciones de esta clase, ya que procedió a la instalación de varias unidades de equipos en la moderna fábrica que hoy produce en nuestra nación su ya bien acreditado whisky.

Igualmente, es muy recomendable proceder a la contratación de un maestro con suficiente experiencia en la fabricación de whisky, para lo cual bastaría con la inserción de un discreto anuncio en la prensa española en solicitud del cargo en cuestión; si la oferta es generosa—como, sin duda, ha

de ser en estos casos—, podría resultar muy eficiente. Hay que tener muy presente la norma de que debe pagarse siempre en relación con los beneficios que se esperan del técnico en su especialidad.

Del mismo modo que existen maestros cerveceros acreditados, se puede disponer también de técnicos con experiencia en la fabricación de whisky y en otras especialidades de tipo industrial.

COSTES DE PRODUCCION APROXIMADOS

Como ya se ha indicado, los datos sobre costes habrán de interpretarse como simple orientación, ya que estos variarán en más o en menos, según las oscilaciones propias de cada mercado, influidos por fenómenos difíciles de prever o controlar.

Este tipo de fábrica debe trabajar en ciclo cerrado continuo.

A) *Mano de obra*

Un equipo formado por:
2 mecánicos (turnos).
2 ayudantes de mecánico (turnos).
2 electricistas (turnos).
2 ayudantes de electricista (turnos).
1 director de producción (ingeniero industrial o perito) con suficiente experiencia.
1 adjunto de producción o encargado general (maestro, con probada experiencia en la fabricación de whisky).
2 encargados (turnos).
2 químicos para el laboratorio de controles (turnos).
2 ayudantes para el laboratorio de controles (turnos).
8 peones (turnos) para las plantas de fabricación.
4 peones (turnos) para las bodegas de envejecimiento.
10 mujeres (turnos) para la sección de envasado de botellas.

---

38 personas en total.

Para todos aquellos que trabajan en turnos (un total de 36), la jornada será de 12 h para cada uno de estos.

El coste total de la mano de obra por día (24 h) será de unas 8.500 ptas.

El coste por hora será (8.500 : 24) de 355 ptas.

Estos costes por hora solo se indican como base de orientación.

B) *Coste de mano de obra por tiempo total de producción*

Los 122.300 Kgr de producción de whisky («mail-whisky») o destilado obtenido entre 65 y 30° Gay-Lussac (promedio de mezcla, 48° Gay-Lussac), más 35.506 Kgr entre cabezas y colas, que juntas dan una graduación entre 48 y 50° Gay-Lussac—y, por tanto, serán completamente aprovechadas al ser mezcladas y destiladas de nuevo con otras partidas de mosto fermentado—, ofrecen un total de 157.806 Kgr de whisky.

Después del envejecimiento en barriles durante un promedio de 5 años, su peso habrá descendido en un 31%, es decir, que quedarán unos 108.887 Kgr de whisky envejecido y apto para su envasado.

Se puede calcular (con cierto margen de flexibilidad) que el tiempo preciso para obtener la mencionada cantidad de whisky es de 30 a 31 días, en jornadas de 24 h seguidas.

Este cálculo se refiere a la primera vez que se proceda a su fabricación siguiendo el proceso requerido para ello; pero en las operaciones o procesos que habrán de seguir, el tiempo será bastante menor, ya que se podrán adelantar operaciones o fases en tanto se termina el proceso de fabricación anterior.

No obstante, para este cálculo de costes es preferible hacerlo con exceso, para lo cual se tomarán como base los 30 días laborables (un mes).

Así, pues, en concepto de mano de obra, los 108.887 Kgr de whisky envejecido obtenidos resultarán como sigue: 30 días×24 h×355 ptas.=255.600 pesetas.

C) *Coste en concepto de energía eléctrica*

Para la producción total de los 157.806 Kgr de whisky obtenidos en 30 días (desde el principio hasta el final, con tiempo de sacarificación, fermentación y filtrado), la parte que corresponde a consumo de energía eléctrica es de unos 6.500 Kw en total, invertidos en operación de elevadores, bombas, extractores, ventiladores, etc., y durante su tiempo de funcionamiento respectivo, que, como es lógico, no corresponde a 30 días, puesto que en el resto del tiempo (germinación de la malta, sacarificación y fermentación de mosto) no funcionan todos los elementos eléctricos. El resultado, entonces, será el siguiente: 6.500 Kw×3 ptas.=19.500 ptas.

D) *Coste en concepto de energía calorífica*

En concepto de energía calorífica (secados, tostación, fermentación) se puede calcular, aproximadamente (ya que son fases variables), entre 2.800 y 3.000 ptas. *(fuel-oil).*

E) *Coste en concepto de materia prima*

40.240 Kgr de cebada, a un valor aproximado de 3 ptas. por kilogramo=120.720 ptas.

F) *Suma de conceptos*

	Pesetas
Mano de obra (reducible en caso necesario)	255.600
Energía eléctrica	19.500
Energía calorífica	3.000
Materia prima	120.720
TOTAL	398.820

o sea la cantidad necesaria para la obtención de 157.806 Kgr=179.400 ltr de whisky.

Como este whisky, una vez envejecido, tendrá una merma de 31% (en el transcurso de 5 años), resultarán 108.887 Kgr=123.786 ltr de whisky envasable.

Por tanto, y siempre como dato ilustrativo, resultaría que 1 ltr de whisky tendría un coste de (398.820 ptas. : 123.786 ltr) 3,22 ptas., aproximadamente.

Y añadiendo un 30% en concepto de amortización de instalaciones, tendremos:

$$3{,}22+\left(\frac{3{,}22\times 30}{100}\right)=3{,}22+0{,}96=4{,}18 \text{ ptas. por litro.}$$

En resumen, y siendo el coste inicial de 4,18 ptas. el litro, aunque se

dupliquen los costes (cosa prácticamente poco posible), resultaría a 8,36 ptas. por cada litro de whisky dispuesto para su consumo.

Como es fácil comprobar, existe una base segura para un margen de beneficio comercial de cierta magnitud.

PROCESO GENERAL DE FABRICACION

Se inicia el proceso general de fabricación con la exposición de datos concretos acerca de las propiedades del agua y la cebada que se han de emplear en la fabricación de whisky, puesto que si estas sustancias poseen las buenas cualidades que se mencionan, contribuirán en grado sumo a la obtención de esta clásica bebida, que suele valorarse mundialmente por su característico buen gusto. A continuación se detalla cuidadosamente el conjunto del equipo y cómo ha de procederse en cada una de las fases del proceso hasta el final de la fabricación.

Los gráficos ilustrativos de este proceso se incluyen en la fase correspondiente a la función de cada unidad en el conjunto del procedimiento.

BUENAS O MALAS PROPIEDADES DEL AGUA PARA LA FABRICACION DE WHISKY

Seiffert, en el año 1906, demostró que las sales de cal contenidas en el agua, y en especial los carbonatos, contribuyen a eliminar los taninos de las envolturas del grano a ciertas resinas que tienen el carácter de ácidos débiles.

El cloruro de calcio posee también la ventaja de favorecer la germinación y de mejorar el poder amilolítico de la malta.

Grüss ha observado una abundante formación de almidón en el germen de los granos de cereales sumergidos en agua; sin embargo, no sucede así cuando los granos se sumergen en agua desprovista de aire.

En destilería, en la dilución del alcohol y en las reacciones diastásicas, la calidad del agua posee una gran importancia, por lo cual convendrá situar el emplazamiento de la fábrica en un lugar donde se disponga de agua que reúna las principales propiedades exigibles en este proceso.

En el agua hay sales que aumentan la acidez del medio, como son los cloruros y sulfatos de calcio y de magnesio, los cuales tienen la propiedad de transformar, en los mostos de cereales, los fosfatos *bi* y *tri*metálicos en fosfatos *mono*metálicos.

Por el contrario, existen otras sales que rebajan la acidez o tampones ácidos, como los carbonatos alcalinos y alcalino-térreos, que transforman los fosfatos *mono*metálicos contenidos en los mostos de cereales en fosfatos *bi* y *tri*metálicos.

Estos fenómenos se han de tener muy presentes, ya que influyen en la peptonización de los mostos que hemos de sacarificar y fermentar.

La naturaleza y calidad de las aguas dependen no solamente de su origen, sino de la condición de los terrenos por los cuales han de discurrir. Así, las aguas que pasan por lugares donde hay rocas primitivas—granito, cuarzo, pizarra, etc.—suelen ser casi semipuras. En cambio, suelen contener impurezas de minerales las que recorren terrenos muy calizos.

Acción de algunos de estos aniones y cationes contenidos en las aguas

Los carbonatos ($CO_3^{=}$) alcalinizan fuertemente el medio, siendo causa de una pepeanización muy lenta, de sacarificación perezosa y de difíciles filtraciones. Del mismo modo, los bicarbonatos (CO_3H^-), con los distintos fosfatos ($PO_4^{\equiv}$) del mosto, disminuyen la acidez libre. Por eso hay que acidificar más los mostos, a fin de llegar al *p*H que más adelante se indica.

Los sulfatos ($SO_4^{=}$), en cambio, aumentan la acidez libre, ejerciendo así una acción contraria a los carbonatos ($CO_3^{=}$), ya que mejoran la sacarificación, la filtración del mosto y su ulterior fermentación.

Pequeñas dosis de cloruros (Cl^-) en las aguas favorecen la maceración de los granos, con lo cual se consigue una mejor calidad de la malta. Si, por el contrario, la dosis fuese de 200 a 300 mgr, paralizaría la fermentación, por ser un fuerte germicida para las levaduras. De cualquier modo, los cloruros de calcio (Cl_2Ca) son los que menos perjudican a la fermentación, o sea a la acción de las levaduras.

Lo mismo ocurre con los nitratos (NO_3^-), ya que en pequeñas dosis activan la sacarificación y estimulan la acción de la zimasa; por el contrario, en dosis de 100 mgr impiden la reproducción de las levaduras y su poder fermentativo.

Los nitritos (NO_2^-) son un síntoma seguro de contaminación (agua no potable) por pasar cerca de pozos negros o de alcantarillados, debiendo ser rechazadas las aguas que los contengan, aparte de que en la fermentación actúan como verdaderos tóxicos de las levaduras, destruyendo estas, o bien impidiendo o retardando considerablemente el proceso de fermentación del mosto.

Lo propio sucede con el amoniaco (NH_3), ya que las aguas que lo contienen producen los mismos efectos que en el caso de los nitritos.

Las sales de sodio (Na) o potasio (K), si son en forma de carbonatos (CO_3Na_2 o CO_3K_2), disminuyen la acidez y perturban los fenómenos diastásicos; en forma de sulfatos, el de sodio (SO_4Na_2) apenas influye, y el de potasio (SO_4K_2) es un activador de la levadura y, por tanto, de la fermentación.

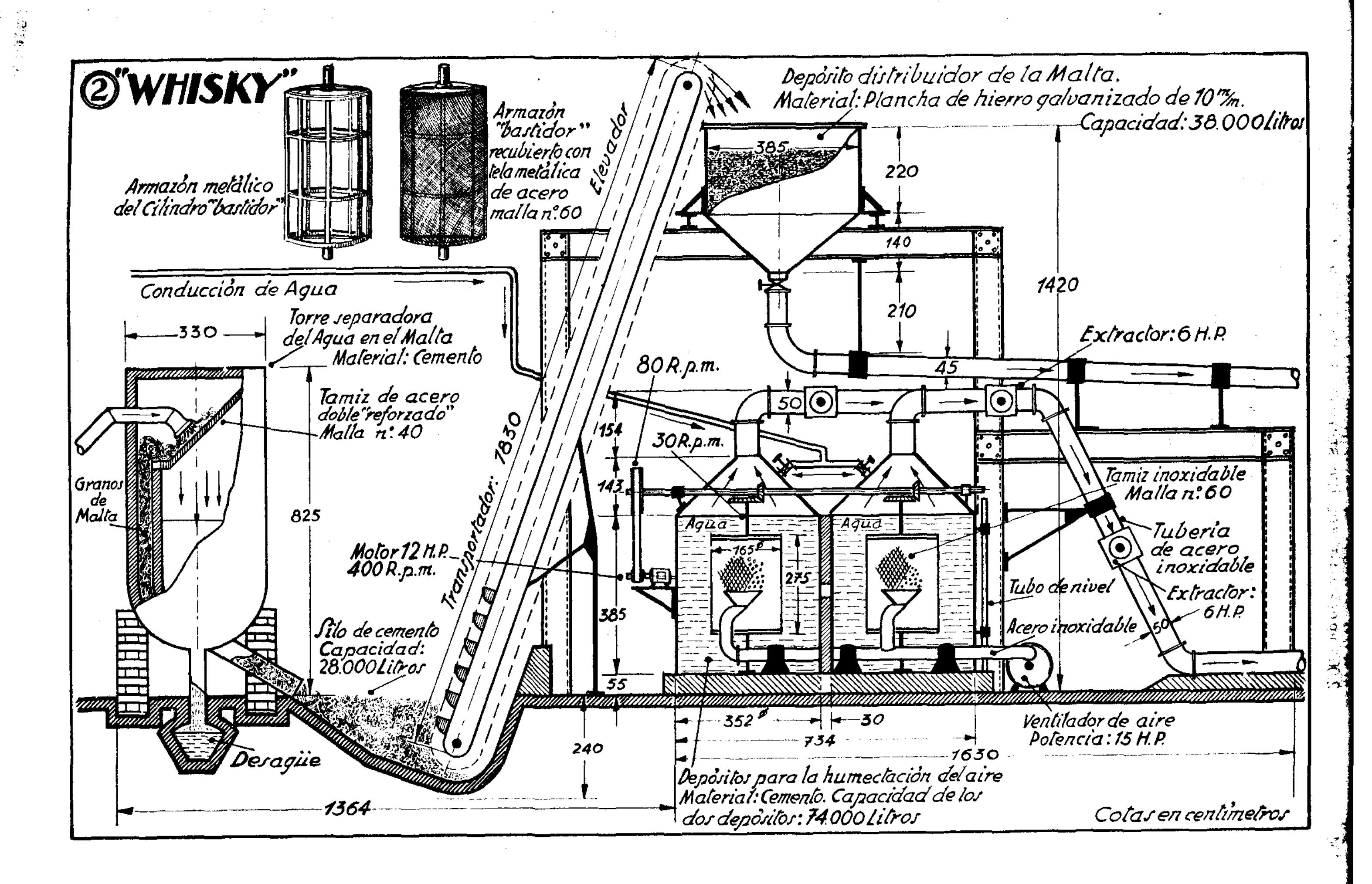
El cloruro de sodio (ClNa), si está contenido en dosis algo fuertes, perjudica a la levadura. El ion magnésico (Mg) es muy beneficioso para la fermentación en la forma de sulfato (SO_4Mg), y en cuantía menor en la forma de carbonato (CO_3Mg).

No es nada beneficiosa la presencia de sales de hierro, como igualmente la de silicatos y materias orgánicas.

Por lo expuesto, antes de decidir la instalación de una factoría de destilación de whisky, se deberá estudiar preferentemente la clase de agua de que se haya de disponer, ya que, como antes se ha dicho, el agua *potable* es un factor importantísimo en esta elaboración.

DATOS IMPORTANTES SOBRE DIFERENTES CEREALES

La fécula que en gran cantidad contienen los granos o semillas de los cereales recibe el nombre de almidón, por lo cual, y desde este solo punto de vista, son considerados como excelentes materias primas para la fabricación de alcohol.


② "WHISKY"
Armazón metálico del Cilindro "bastidor"
Armazón "bastidor" recubierto con tela metálica de acero malla n.º 60
Elevador
Depósito distribuidor de la Malta.
Material: Plancha de hierro galvanizado de 10 m/m.
Capacidad: 38.000 Litros
385
220
140
210
1420
45
50
Extractor: 6 H.P.
Conducción de Agua
Torre separadora del Agua en el Malta
Material: Cemento
330
Tamiz de acero doble "reforzado" Malla n.º 40
Granos de Malta
825
80 R.p.m.
30 R.p.m.
154
143
Transportador: 7830
Motor 12 H.P. 400 R.p.m.
385
55
Agua
Agua
165
275
Tamiz inoxidable Malla n.º 60
Tubería de acero inoxidable
Extractor: 6 H.P.
Tubo de nivel
Acero inoxidable
50
Silo de cemento Capacidad: 28.000 Litros
Desagüe
240
352
30
734
1630
Ventilador de aire Potencia: 15 H.P.
1364
Depósitos para la humectación del aire
Material: Cemento. Capacidad de los dos depósitos: 74.000 Litros
Cotas en centímetros

Rendimiento alcohólico de algunos cereales por cada 100 Kgr

CEREALES	ALCOHOL DE 99° GAY-LUSSAC — Litros	WHISKY — Litros
Arroz	40	80
Trigo blanco	36	72
Centeno	35,5	71
Cebada	32,5	65
Maíz	31,760	63,520
Avena	31	62

Datos y propiedades referentes a la cebada

La sacarificación con la malta de cebada ha sido universalmente adoptada por los países que para la obtención del alcohol deben partir de las sustancias amiláceas, sin recurrir al sacarificado por medio de los ácidos, que es completamente inadecuado para la fabricación de whisky, en la que este cereal es un elemento fundamental e indispensable.

Botánicamente, la cebada está clasificada entre la familia de las gramíneas (tribu Hordeáceas, género *hordeum sativum*). Dentro de este existen las de seis filas o carreras, de las cuales la *hordeum hexastichum* y la *hordeum vulgare* son buenos ejemplares, y en dos filas o carreras, con ejemplares como la *hordem zeocriton* y la *hordem distichum.*

La cebada es un vegetal muy extendido por todo el mundo, por ser de ciclo corto, permitiéndole vegetar bien en los países cálidos y fríos. Prefiere terrenos compactos, calizos, humíferos, bien trabajados. Por estos motivos se puede instalar una fábrica de whisky donde más interese. Payan y Geys atribuyen a la cebada la siguiente composición:

	PAYAN — Por 100	GEYS — Por 100
Almidón	55,43	54
Dextrinas y congéneres	10	»
Gluten	13,96	12,50
Materia grasa	2,76	2,50
Celulosa	4,75	5
Sílice y sales minerales	3,10	2,50
Agua	10	14,50
Pentosa	0	9
	100	100

Para la fabricación de whisky, la cebada ha de reunir ciertas características, entre ellas las siguientes:

Peso.—100 granos deben pesar, por lo menos, 3,350 gr, y en las mejores clases, 5 gr.

Grado de humedad.—No excederá del 11 al 14,50%. Este dato se determinará convirtiendo en harina algunos granos. Se pesan 5 gr, se desecan en estufa a 100 °C hasta obtener un peso constante. La diferencia de peso, o sea su disminución, es la pérdida de agua que contienen los 5 gr de harina.

Supongamos que esta pérdida de peso es de 0,400 gr. El tanto por ciento de humedad será:

$$\frac{0{,}400 \times 100}{5} = \frac{40}{5} = 8\ \%\ \text{de humedad.}$$

Color.—Amarillo pálido. No debe ser de color verdoso, ya que revelaría falta de madurez, ni rojizo o pardo, porque demostraría la presencia de parásitos.

Olor.—En este aspecto, un dato muy importante es que no debe oler a moho.

Densidad.—El peso de 1 Hltr habrá de oscilar entre 68 y 70 Kgr, o sea que 1 ltr de cebada pesará de unos 0,680 a 0,700 Kgr. Dentro de los expresados límites, serán preferibles para su empleo las que pesen menos.

Acidez.—La acidez, expresada en ácido sulfúrico, no habrá de ser superior a 0,2%. Para su determinación se tratan 10 gr de cebada en agua destilada en ebullición durante unos minutos. Después se determina la acidez del agua mediante una disolución de NaOH (sosa cáustica), en presencia de tornasol normal (indicador).

Si la acidez hallada es superior a 0,2%, es prueba de que ha habido fermentación y, en consecuencia, la malta que obtendríamos con ella sería mala.

Prueba del poder germinativo de la cebada.—Es muy importante efectuar esta prueba en las muestras de cebada, porque de los resultados que se obtengan se podrá determinar la conveniencia o no de su empleo en el proceso de obtención del whisky.

Para ello se toman 100 gr de cebada humedecidos en agua. Se colocan entre dos hojas de papel de filtro húmedas. Se depositan en un sitio oscuro y se humedecen de cuando en cuando. La temperatura habrá de mantenerse entre 10 y 15 °C.

Cuando el poder germinativo es de 96% o superior a esta cifra, la cebada es de la mejor calidad, siendo buena entre 90 y 96%; mediana, cuando solamente alcanza la cifra de 85%, y malísima, si es inferior a 81%.

Se tendrá muy presente que durante los 2 ó 3 meses que preceden a la cosecha el poder germinativo es bajo, por lo cual no conviene utilizar cebadas que lleven menos de 5 meses recolectadas.

DESCRIPCION DEL PROCESO DE FABRICACION DE WHISKY, ASI COMO DE LOS EQUIPOS QUE INTERVIENEN EN CADA UNA DE SUS FASES

(Véanse gráficos de los equipos destinados a la instalación de la fábrica.)

1.° LIMPIEZA DE LA MALTA Y SU REMOJADO

Una vez descargada la malta frente a un elevador de cangilones y puesta después en este aparato, desde lo alto del mismo va a parar al interior de una torre-ciclón, de donde cae desde una altura de 10 m. En esta ope-

ración la malta encuentra una corriente de aire ascendente que arrastra el polvo y otras impurezas, como cascarilla, etc., de poco peso. El grano, ya prácticamente limpio, va a parar al fondo de la torre, y desde aquí se desliza a continuación por una ancha tubería hasta un foso o silo practicado en el suelo. Las partículas poco pesadas (polvo, cascarilla, etc.) son arrastradas por la corriente de aire ascendente y pasan, en su movimiento, por un tubo que se halla casi en la mitad de la longitud de la torre; de este, a unos pequeños depósitos-tolvas, y, finalmente, llegan, cayendo por gravedad (al haber escapado el aire, por aspiración, a la atmósfera), hasta el interior de una tolva, en donde los productos recogidos son vaciados, de cuando en cuando, en vagonetas, y se tiran, o bien pueden venderse como productos capaces de ser fermentados en grandes pilas y transformados en abonos para el campo.

Elevador de cangilones. Características técnicas

Altura, 15 m.

Velocidad de movimiento o ascendente, entre 8 y 9 m/min.

Capacidad de los cangilones, 45 dm³, equivalentes a 31 Kgr de malta.

Dimensiones de los cangilones (véase detalle en uno de los gráficos).

Material de los cangilones, plancha de hierro reforzada, de 4 mm.

Número de cangilones. Como la separación entre estos es de 50 cm, el número de cangilones del elevador será:

$$\frac{(1.500 \times 2)}{90} = 33 \text{ cangilones.}$$

En cada 90 cm de cadena estará sujeto un cangilón, según puede verse en uno de los mencionados gráficos.

Cantidad de malta descargada.—Por cada 100 cm de desplazamiento de la cadena o cinta del transportador se descargará el contenido de un cangilón; luego a la velocidad de traslado de 8 m/min (800 cm/60 seg) se descargará el contenido de un cangilón, o sea 31 Kgr de malta. La descarga horaria será:

$$\frac{(3.600 \times 31)}{7,5} = 14.880 \text{ Kgr de malta.}$$

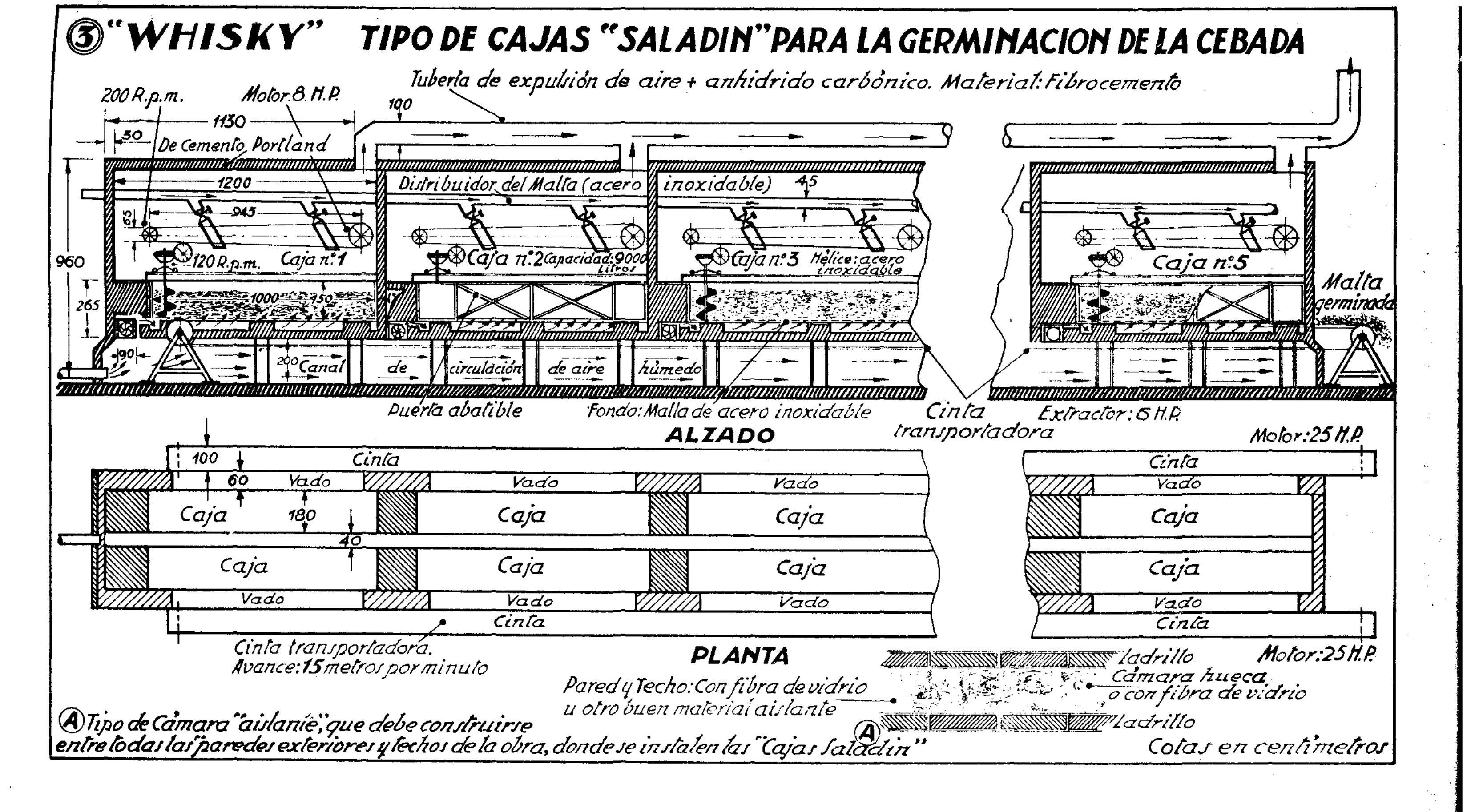
Potencia motriz necesaria.—El elevador cargado (media cinta, o sea la ascendente) lleva un total, aproximadamente, de 500 Kgr de malta.

El peso total del material de la media cinta ascendente (la otra mitad descendente no solo no ofrece resistencia, sino que por su propio peso contrarresta en parte el esfuerzo que ha de ejecutar el motor para arrastrarla) es, aproximadamente, de 315 Kgr de cadena doble, más 100 Kgr, que es el peso de los cangilones ascendentes, suman 415 Kgr.

Por tanto, el peso total de arrastre ascendente será (500+415), aproximadamente, de 915 Kgr; por tanto,

$$\frac{915}{75} = 12,2 \text{ HP de potencia necesaria.}$$

El motor, pues, habrá de tener una potencia de 13 HP e irá provisto del reductor preciso para lograr una rotación en la polea motriz que comunique a la cinta-cadena un desplazamiento de 8 a 9 m/min.



③ "WHISKY" TIPO DE CAJAS "SALADIN" PARA LA GERMINACION DE LA CEBADA
Tubería de expulsión de aire + anhidrido carbónico. Material: Fibrocemento
200 R.p.m.
Motor. 8 H.P.
1130
30
100
De Cemento Portland
1200
Distribuidor del Malta (acero inoxidable)
45
945
65
960
120 R.p.m.
Caja n.º 1
Caja n.º 2
Capacidad: 9000 Litros
Caja n.º 3
Hélice: acero inoxidable
Caja n.º 5
Malta germinada
265
1000
150
90
200
Canal de circulación de aire húmedo
Puerta abatible
Fondo: Malla de acero inoxidable
Cinta transportadora
Extractor: 5 H.P.
ALZADO
Motor: 25 H.P.
100
60
Cinta
Vado
Caja
180
40
Cinta transportadora.
Avance: 15 metros por minuto
PLANTA
Motor: 25 H.P.
Ladrillo
Cámara hueca o con fibra de vidrio
Ladrillo
Pared y Techo: Con fibra de vidrio u otro buen material aislante
Ⓐ
Ⓐ Tipo de Cámara "aislante", que debe construirse entre todas las paredes exteriores y techos de la obra, donde se instalen las "Cajas Saladin"
Cotas en centímetros

La malta, deslizándose desde la base de la torre-ciclón, va a parar al interior del foso o silo, que tiene una capacidad total de 21.000 dm³, o sea de (21.000×0,680) 14.280 Kgr de malta.

Desde el foso o silo, la malta es conducida, mediante un elevador inclinado, hacia el interior de un depósito de lavado del grano, de 53.000 dm³ de capacidad. En este depósito se verifica también el remojado del grano. 53.000 : 2=26.500 dm³, se llena de agua hasta rebosar (es decir, 26.500 ltr).

La malta, introducida hasta la mitad, aproximadamente, del volumen útil del depósito, o sea unos 26.500 dm³, equivalentes a unos 18.000 Kgr, se halla sumergida en agua en circulación, la cual entra por una tubería central, que lleva en su terminal un tubo perforado con agujeros de 1 cm de diámetro, y sale al exterior del depósito por su parte superior, rebosando y arrastrando con ella las suciedades que aún pudiera contener, a pesar de su anterior ventilación en el interior de la torre-ciclón. El agua que sale del depósito cae en un embudo colector y, pasando por una tubería, va a parar al desagüe.

Elevador inclinado. Características técnicas

Longitud total, 11,20 m.

Velocidad de movimiento de la cinta, entre 8 y 9 m/min.

Capacidad de los cangilones, 45 dm³, equivalentes a 31 Kgr de malta.

Dimensiones de los cangilones, 40×40×40 cm.

Material de los cangilones, plancha de hierro reforzada, de 4 mm.

Número de cangilones. Como la separación entre estos es de 50 cm, el número de cangilones del elevador inclinado será:

$$\frac{(1.120\times 2)}{90}=25 \text{ cangilones.}$$

En cada 90 cm de cadena estará sujeto un cangilón.

Cantidad de malta descargada.—Por cada 100 cm de desplazamiento de la cadena o cinta del transportador se descargará el contenido de un cangilón; luego a la velocidad de traslado de 8 m/min (800 cm/60 seg) se descargará el contenido de un cangilón, o sea 31 Kgr de malta. La descarga horaria será:

$$\frac{3.600\times 31}{7,5}=14.880 \text{ Kgr de malta.}$$

Potencia motriz necesaria.—Para lograr una rotación en la polea motriz que comunique a la cinta o cadena un desplazamiento de 8 a 9 m/min se precisa una potencia de 10,5 HP, suministrada por un motor provisto de reductor de velocidades.

El flujo o caudal de agua que penetra en el depósito de lavado de 53.000 ltr es de unos 10.000 ltr de agua por hora, procedente de una tubería general de conducción, impulsada por medio de una bomba centrífuga de una potencia de 6 HP, instalada en un pozo de agua potable.

Una vez introducida la totalidad de la malta (18.000 Kgr), que ocupa, aproximadamente, la mitad de la capacidad útil del depósito, o sea procedentes de la tubería de conducción, que, como ya se ha dicho, termina en un ramal en el interior del depósito, en el que se halla un tubo perforado con agujeros de 1 cm de diámetro.

El tiempo necesario para llenar este depósito será:

$$\frac{26.500 \times 60}{10.000} = 159 \text{ min, o bien, 2 h y 39 min.}$$

A partir de este momento, el agua, a la frecuencia o caudal de 10.000 ltr/h (2 ltr y 777 cc/seg), entrará en el depósito y llegará a desbordarse, produciendo una corriente activa ascendente, del interior al exterior, arrastrando con ella la suciedad e impurezas ligeras que aún pueda contener la malta, a pesar de la anterior operación de ventilado en la torre-ciclón.

Tiempo de duración del lavado y remojado de la malta

Será de unas 52 h, aproximadamente, a partir del comienzo del desbordamiento del agua, precisando, por tanto, un tiempo de (2 h y 39 min+ +52 h)=54 h y 39 min en el lavado y remojado de los 18.000 Kgr de malta. Prácticamente, 2 días y 7 h.

La temperatura del agua habrá de estar entre 15 y 18 °C.

2.° SEPARACION DEL AGUA DE LA MALTA, UNA VEZ LAVADA Y REMOJADA EN EL DEPOSITO DEL GRANO

Cuando la malta está ya bien lavada y remojada, hay que sacarla del depósito lavador, separándola a la vez del agua en que se halla inmersa, para lo cual se detendrá la penetración de agua mediante el paro de la bomba y el cierre del grifo de la tubería, y seguidamente se abrirá el grifo o válvula de vaciado del depósito lavador, situado en su parte inferior. Pocos segundos después se pondrá en marcha la bomba de 10 HP especial, elevadora de mezclas de sólidos y líquidos. Con ello la mezcla malta-agua es impulsada y elevada a presión haciéndola circular por un ancho tubo de 45 cm de diámetro, cuya parte final extrema se introduce en una torre separadora del agua que contiene la malta. Esta torre, de forma especial, construida en cemento, tiene en su interior, como elemento separador, una superficie inclinada, formada por una doble malla superpuesta de acero, asentada y ligada sólidamente sobre un emparrillado de gruesa varilla, también de acero, formando un conjunto sólido resistente al choque de la mezcla malta-agua impulsada a presión por la bomba elevadora.

Dispuesta de este modo, la mezcla conducida por el tubo, el cual termina en forma de ancho embudo, sale de este y choca sobre el tamiz separador inclinado, con lo que el agua pasa a través al ser proyectada a presión, y la malta, al no poder pasar por la malla de acero, resbala y cae al canal vertical interior de la torre, sin agua, solamente húmeda. El agua separada cae en el interior de la parte central de la torre y va a parar al desagüe situado en el suelo de la nave.

El tiempo necesario para la separación de la mezcla malta-agua (18.000 Kgr de malta, más 26.500 ltr de agua), teniendo presente que una bomba especial para mezclas sólido-líquido, con potencia de 10 HP, tiene un caudal promedio de unos 15.000 ltr/h (de 4 a 5 dm^3/seg), precisará para la separación del agua de la malta (26.500+26.500 dm^3=53.000 dm^3) un tiempo promedio de

$$\frac{53.000}{15.000} = 3 \text{ h y 32 min.}$$

3.° GERMINACION DE LA MALTA

Una vez efectuadas las operaciones de lavado y remojado de la malta y de la separación del agua en que se hallaba inmersa, esta va a parar a un foso o silo de 21.000 dm³, con capacidad para 14.280 Kgr de malta. Esta malta, en un total de 18.000 Kgr y de consistencia húmeda, a medida que cae al silo, procedente de la torre separadora de agua, es elevada por medio de un aparato inclinado de cangilones, de 18,30 m, yendo a parar al interior de un depósito que se encarga de distribuir la malta limpia e hinchada. Este depósito tiene una capacidad útil de 38.000 ltr, o sea que puede contener, a pleno rendimiento,

$$38.000 \times 0{,}680 = 25.840 \text{ Kgr de malta.}$$

Características técnicas del elevador de cangilones inclinado

Longitud total, 1.830 m.
Velocidad de desplazamiento de la cinta, entre 8 y 9 m/min.
Capacidad de los cangilones, 45 dm³ (31 Kgr) de malta.
Dimensiones de los cangilones, 40×40×40 cm.
Material de los cangilones, plancha de hierro reforzada, de 4 mm.
Número de cangilones. Como la separación entre estos es de 50 cm, el número de cangilones del elevador inclinado será:

$$\frac{(1.830 \times 2)}{90} = 40 \text{ cangilones.}$$

En cada 90 cm de cadena estará sujeto un cangilón.

Cantidad descargada.—Por cada 100 cm de desplazamiento de la cadena o cinta del transportador se descargará un cangilón. Cada 7,5 seg se descargará el contenido de un cangilón, o sea 31 Kgr de malta.
La descarga por hora será:

$$\frac{3.600 \times 31}{7{,}5} = 14.880 \text{ Kgr de malta.}$$

Potencia motriz necesaria.—Para conseguir una rotación en la polea motriz que comunique a la cadena un desplazamiento de 8 a 9 m/min será necesaria una potencia de 16 HP, suministrada por un motor provisto de reductor de velocidades.

Depósitos para la germinación de la malta

Los elementos básicos o equipos para la germinación de la malta son los siguientes: una instalación especial, formada por dos depósitos para humectación del aire, y otra denominada «cajas Saladin». A continuación se detallan ambas instalaciones.

Depósitos para humectación del aire.—Son dos depósitos cilíndricos, de 37.000 ltr de capacidad, rematados en su parte superior por una cúpula o techo de forma cónica, y están unidos entre sí, comunicándose solamente por una especie de ventana rectangular, al objeto de que cuando se llenen de agua, esta suba en los dos depósitos al mismo nivel (teoría de los vasos

comunicantes). Cada uno de estos depósitos lleva en su interior un cilindro sólido, formado por un bastidor metálico recubierto de tela metálica de malla de acero núm. 60 (en la parte gráfica se representan dos cilindros con las siguientes indicaciones:

Cilindro bastidor metálico y
Cilindro bastidor recubierto con tela metálica de acero [*malla núm. 60*]).

Estos cilindros de tela metálica girarán a 30 r/min, mediante un sistema de engranajes y polea movida por un motor de 12 HP. En el interior de los cilindros se inyecta aire a presión por medio de un ventilador de 15 HP. Cada uno de los dos cilindros de tela metálica de acero va sumergido en su correspondiente depósito. Con ello, el aire (corriente fuerte) atraviesa desde el interior los cilindros de malla, se divide finamente y pasa a través de la capa de agua, formando en su parte superior, sobre su superficie, una niebla de aire húmedo, el cual es absorbido por un sistema de ventiladores-extractores de 6 HP y conducido a través de una tubería hasta las cajas Saladin.

Para el llenado de agua de los depósitos, estos tienen sendas entradas en su techo o cúpula.

Un tubo de nivel, colocado en el lateral de uno de los dos depósitos, sirve para saber cuándo están llenos de agua hasta cerca de la unión entre los bordes cilíndricos de los mismos y su techo o cúpula.

Cajas Saladin (comienzo de la germinación).—Esta instalación se halla formada por un conjunto de cinco cajas de $1 \times 1{,}80 \times 1{,}50$ m, construidas en cemento, las cuales tienen en su base un fondo de tela metálica de acero asentada sobre un emparrillado de gruesos alambres entrecruzados, y este, a su vez, asentado sobre otro emparrillado de viguetas de hierro galvanizado, formando un conjunto sólido.

Por este fondo de tela de acero penetra el aire humedecido, impulsado por el sistema de extractores-ventiladores de las mencionadas cajas Saladin, y en su movimiento ascendente atraviesa las capas de malta en proceso de germinación y sale después, mezclado con el anhídrido carbónico desprendido durante la fase germinativa, por una tubería superior de aspiración, al exterior de la instalación.

Las cajas, de forma idéntica, tienen en sus paredes laterales más largas unas puertas de madera fuerte, abatibles, recubiertas de plancha de hierro galvanizada, de 4 mm, en su interior y exterior, al objeto de aislar la madera de la humedad ambiente y evitar así su deterioro a mayor o menor plazo.

Un sistema de canalización inferior de aire húmedo, procedente de los depósitos de humectación del aire, y otro sistema sencillo, concebido para remover mecánicamente la malta en las cajas Saladin, completan la instalación.

Este sistema de removido mecánico, igual para las cinco cajas, está formado esencialmente por unas hélices de acero inoxidable, provistas de movimiento de rotación y de traslación a lo largo de las cajas.

Un sencillo sistema automático de inversión de polos eléctricos acoplado a los motores hace que cuando la hélice rotativa haya recorrido toda la longitud de la caja, al proceder a la inversión de polos del motor y girar

este en sentido contrario, se produzca el desplazamiento de la hélice hacia su primitivo punto de partida.

El total de hélices en cada caja es de cinco y van asentadas sobre unas guías paralelas, de longitud igual a la de las cajas. El giro de las hélices es de unas 120 r/min (2 vueltas por segundo). El motor tiene una potencia de 8 HP, provisto de reductor para 200 r/min. Los diámetros de las poleas son los siguientes:

a) Polea motriz (motor), 85 cm.

b) Polea terminal, 65 cm. Relación de velocidades, 1,3. La polea terminal tendrá un giro de (200×1,3) 260 r/min.

c) Polea de giro de la hélice, 80 cm. Esta polea tendrá un giro propio de (260×65 :80) 211 r/min.

d) Correa dentada de la hélice (211×80 :20), 140 cm, módulo 4.

A lo largo del conjunto de las cinco cajas, y en ambos costados de estas, se halla instalada una cinta transportadora para el más fácil traslado de la malta ya germinada durante la operación de vaciado de las cajas (puertas abatibles abiertas y encima de un largo vado o plataforma de obra para el vaciado de la malta a paletadas desde el interior de las cajas, echándolo sobre la cinta en funcionamiento).

Las características técnicas de estos transportadores de cinta son las siguientes:

a) Longitud total, 945 cm.

b) Ancho de la cinta (encajonada en madera), 1 m.

c) Avance, 15 m/min.

d) Potencia motriz suministrada por dos motores a los extremos, 50 HP.

e) Potencia útil de arrastre, 2.000 Kgr.

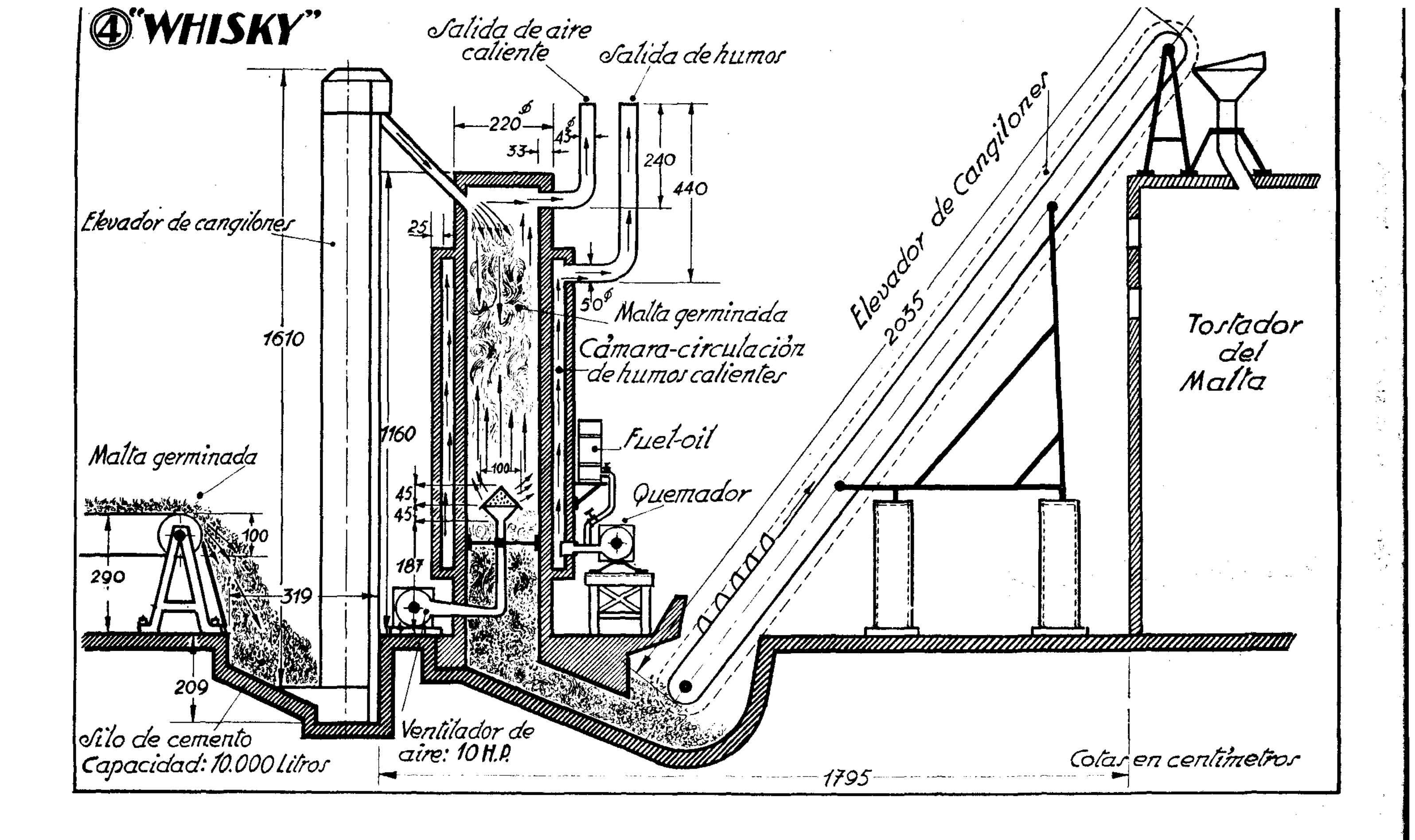
Proceso de germinación de la malta húmeda

La germinación de la malta húmeda se lleva a efecto, en contacto con el aire húmedo, en el interior de las cajas Saladin, produciéndose las enzimas que posteriormente se transformarán en azúcar maltosa.

Las cámaras o cajas Saladin, como igualmente en todo el recinto o instalación, se desinfectarán bien antes de proceder a una nueva fase de germinación. Para ello existen varios sistemas (empleo de hiposulfito de cal, lechada de cal, amonios cuaternarios, etc.), pero el más rápido, sencillo y eficiente consiste en el quemado de azufre, para lo cual se pondrán en cinco puntos del túnel conductor de aire húmedo, correspondientes a cada una de las partes inferiores de las cinco cajas Saladin (completamente vacías de malta), sendos montones de 10 Kgr de azufre-flor, a los cuales se prenderá fuego. Se producirá así un gran desprendimiento de humo SO_2 (sulfuroso), que invadirá todo el túnel y, ascendiendo pesadamente, penetrará en las cajas, paredes de obra, etc., realizando de esta manera una completa desinfección del conjunto.

Transcurridos unos 45 min, se pondrán en movimiento los ventiladores de las cajas, con lo cual se producirá rápidamente la renovación del aire de todo el recinto, expulsando al exterior los gases de SO_2 existentes. La desinfección habrá sido completa en todas las instalaciones.

Antes de preparar la nueva tanda de malta para su germinación, los


④ "WHISKY"
Salida de aire caliente
Salida de humos
220⌀
33
45⌀
240
440
Elevador de cangilones
25
1610
50⌀
Malta germinada
Cámara-circulación de humos calientes
1160
Fuel-oil
Malta germinada
100
45
45
Quemador
100
290
187
319
209
Silo de cemento
Capacidad: 10.000 Litros
Ventilador de aire: 10 H.P.
Elevador de Cangilones
2035
Tostador del Malta
Cotas en centímetros
1795

ventiladores habrán funcionado por espacio de 20 min, como mínimo, a fin de asegurar la completa expulsión hacia el exterior del SO_2.

Como medida preventiva para evitar el ataque a largo plazo de los ventiladores y motores por los gases de SO_2 (únicos elementos atacables, ya que todo lo demás es material de obra, mallas y viguetas de acero), pueden seguirse las siguientes instrucciones:

a) Los motores estarán completamente blocados y las carcasas pintadas con barniz de cloro-caucho o resínico.

b) En los ventiladores, los motores estarán igualmente blocados y las carcasas pintadas con barniz de cloro-caucho o resínico. Las aspas se habrán pintado con barniz del mismo material.

c) Vigas, ejes de transmisión y poleas metálicas, pintados con barniz de cloro-caucho o resínico.

d) Piñones y coronas dentadas. Estarán construidos en material de plástico duro, como, p. ej., Teflón, que es con el que actualmente se construyen ruedas dentadas de gran dureza e inatacables.

Durante la fase de germinación de la malta, la temperatura normal en todo el recinto estará comprendida entre 15 y 20 °C. Para ello, la instalación de las cajas Saladin se hallará en un lugar de la factoría en que el ambiente exterior sea fresco (es decir, apartado de lugares soleados o caldeados); y al objeto de procurar una climatización uniforme de la instalación, especialmente en su parte interior, se recomienda colocar entre las paredes exteriores de la obra y techo una gruesa capa de fibra de vidrio, o bien dejar un espacio hueco entre las paredes que garantice una adecuada cámara de aire, de gran poder aislante (véanse detalles en la parte gráfica).

La cantidad de malta que podrá extenderse en cada caja Saladin es de unas 8 Tm:

$$\frac{8.000}{0{,}680} = 11.764 \text{ dm}^2.$$

La altura que ocupará la malta extendida en el interior de cada caja Saladin será:

$$11.764.000 : 1.000 \times 180/h = \frac{11.764.000}{180.000} = 65{,}3 \text{ cm}.$$

De aquí se deduce que entre las cinco cajas Saladin habrá un total de

$8.000 \times 5 = 40.000$ Kgr de malta para germinar.

Una vez germinada la malta, se procede a vaciarla del interior de las cajas Saladin, para lo cual se abrirán las puertas abatibles que existen en las dos paredes laterales de cada caja, y unos obreros con palas procederán a arrojarla sobre las cintas transportadoras en movimiento que hay junto a los vados.

4.° SECADO DE LA MALTA

La malta, llevada por las cintas transportadoras a una velocidad de 15 m/min, va a caer en el interior de un silo de cemento de 10.000 dm³ (6.800 Kgr), en el cual existe un elevador de cangilones de 16,10 m de altura, que lleva la malta humedecida y germinada hasta lo alto de una torre secadora por aire caliente. La malta, introducida en la torre por la parte superior, cae por gravedad, y en su descenso se halla a contra corriente

con aire a presión, insuflado mediante un potente ventilador de 10 HP. El aire en su ascensión se calienta, ya que el interior de la torre estará caldeado por efecto de la temperatura irradiada de los humos calientes producidos por el quemador a *fuel-oil* y que circulan por una cámara o doble pared.

La malta, en su caída por el interior de la torre (caída frenada por el avance o choque del aire caliente que sube por impulsión), experimenta un secado considerable, quedando bien dispuesta para su próxima fase en el tostador, el cual constituye una verdadera edificación, con pormenores que se expondrán someramente.

La malta que ha llegado al final de la torre de secado, o sea al fondo o base, se desliza por su propio peso, por un angosto tubo inclinado, hasta el interior de un silo de cemento, de 10.000 dm³, de donde, a medida que lo requiere la necesidad de trabajo, es recogida por un transportador-elevador de cangilones y, después de caer en una gran tolva en forma de embudo, pasa al interior del tostador.

Datos técnicos importantes

A) En el transporte de la malta germinada desde las cajas Saladin al silo de cemento de 10.000 dm³, el tiempo invertido en vaciar una caja Saladin (8.000 Kgr de malta germinada), mediante la colaboración de tres obreros con palas, es de 45 min, aproximadamente. De ello se deduce que el vaciado total de las cinco cajas Saladin ocupará un tiempo de

$$45 \times 5 = 225 \text{ min (3 h y 45 min)},$$

o sea que, dando un margen de flexibilidad en el trabajo, calcularemos un tiempo de 4 a 4 h y 30 min.

B) Fase de la malta germinada, procedente de las cajas Saladin, en la torre de secado. Como esta fase se efectúa prácticamente con sincronización de la operación de vaciado de las cajas, o sea vaciado de la malta de las cajas Saladin (traslado en la cinta transportadora, vaciado en el silo de cemento, paso al elevador, descarga en el interior de la torre de secado, secado de la malta y recogida en el silo de cemento, al pie de aquellas, para ser elevada de nuevo hasta el tostador), el tiempo empleado en la fase de secado de la malta será de 4 a 4 h y 30 min.

C) Fase de los elevadores-transportadores que conducen la malta germinada desde el silo hasta el interior de la torre de secado y desde esta hasta el interior del tostador. Estos elevadores-transportadores son del tipo de cangilones, y la variante solo estará en la altura e inclinación de cada uno de ellos; por lo demás, los detalles de construcción, material, capacidad y forma de los cangilones, así como su reparto en la cadena, motores, etc., serán idénticos a los descritos anteriormente. La potencia de los motores queda detallada en los gráficos respectivos.

5.° TOSTACION DE LA MALTA

El tostador, como anteriormente se ha dicho, constituye una verdadera edificación, construida, prácticamente en su totalidad, en ladrillo refractario, y en la cual solo los soportes y viguetas son de cemento.

Por lo demás, sus características, en resumen, son las siguientes:

1.ª Una tolva de recogida de la malta germinada y seca, en forma de embudo, de 170 m de diámetro, y con una altura de 2,70 m. Construida en

acero inoxidable, a fin de evitar la oxidación a mayor o menor plazo, a causa del pequeño grado de humedad que presenta la malla, a pesar de su secado, humedad ambiente del aire, etc.

2.ª Una tubería distribuidora, de 40 a 45 cm de diámetro, construida en material refractario, de forma especial, que termina en nueve bocas de descarga y distribución del grano. Debido a su inclinación por ambas ramas, el grano, a medida que penetra, se desliza y cae por las bocas de reparto, prácticamente, de manera uniforme.

3.ª Un sistema de cuatro soleras móviles, dos en cada piso, constituidas por unos transportadores de 3 m de longitud, completamente metálicos (poleas y rodillos), y cinta transportadora de malla de acero doble, de 5 mm. La anchura de la malla o cinta transportadora es de 3,60 m. Como el ancho del tostador en su parte interior, de pared a pared, es de 4 m, quedará un espacio de 20 cm a cada lado entre el borde de la cinta de malla y la pared interior del tostador.

Las soleras móviles tienen un movimiento de traslación de sus cintas de malla de 3 m/min, el cual se efectúa por medio de un motor de 26 HP, completamente blocado y situado en el exterior del horno. En la parte superior de cada par de soleras móviles hay un sistema distribuidor idéntico al de las cajas Saladin, a base de poleas y hélices verticales trasladables sobre guías. Con estos distribuidores la malta se extiende sobre la cinta transportadora de malla o solera móvil a medida que cae en ellas.

4.ª Debajo de cada solera móvil hay un tubo distribuidor refractario, formado por un embudo o tolva, por donde penetra la malta procedente de la solera móvil y, a través del tubo de 35 cm de diámetro y cuatro bocas de reparto, cae y se extiende de nuevo sobre la solera móvil del piso inferior, en la cual existe otro distribuidor de idénticas características al anterior y destinado al mismo objeto.

La tolva del tubo o tubería distribuidora de refractario puede ser del mismo material o, en su defecto, de acero inoxidable. Vista en planta, presenta la forma de un rectángulo de 4 m por 80 cm, o sea la misma anchura de cada solera móvil.

5.ª Un distribuidor de humos calientes procedentes del hogar, que en sí mismo es una tubería de refractario de 30 cm de diámetro y cuya parte media va acoplada a un tubo del mismo material, de 55 cm de diámetro, que comunica directamente con la parte alta del hogar. La tubería de distribución de humos tiene repartida su longitud en un conjunto de siete bocas o chimeneas de humo con casquetes adosados, en material inoxidable, sustentados mediante pies de acero inoxidable. La finalidad de los casquetes es permitir la salida del humo por la boca e impedir la entrada del grano en la tubería distribuidora de humos, en su caída desde las soleras móviles inferiores hasta las dos grandes tolvas de recogida de la malta ya tostada.

Estas grandes tolvas de recogida son de forma cónica; contempladas en sección, presentan las siguientes características: 4,05 m de diámetro y 2,50 m de altura, en total, terminando en una boca de descarga de 85 cm de diámetro, provista de un obturador manual, mediante el cual se consigue que caiga mayor o menor cantidad de grano tostado sobre el transportador de cinta metálica, de acero, que lo lleva hasta el molino.

6.ª Un hogar, de refractario, adecuado para carbón de turba en polvo, o de cualquier otra clase que arda bien, el cual es suministrado por gravedad desde un depósito de 11.000 ltr de capacidad, pudiendo contener sin

riesgo alguno un promedio de 8.000 Kgr de aquel combustible en polvo, en cuanto a volumen.

La turba en polvo llega directamente al interior del depósito desde los vagones que la suministran, mediante insuflado a presión de aire (sistema neumático de llenado de los depósitos de almacenaje del cemento empleado en las construcciones). Un ventilador de 10 HP se halla encargado de la introducción de aire en el hogar y de ayudar a la combustión del polvo que vaya cayendo (caída regulada mediante un dispositivo obturador a volante).

Como complemento final de la instalación del tostador hay un transportador de cinta metálica (trama de acero), impulsado por dos motores con sendos reductores de velocidades de 6 HP, situados al comienzo y al final del transportador, el cual, en toda su longitud (cerca de 20 m), va instalado en el interior de una caja de madera, con un ancho de 1,50 m (el de la cinta metálica del transportador es de 1,45 m), quedando un margen de 2,5 cm en cada uno de los extremos de la cinta, al objeto de que esta no roce con los bordes o paredes de la caja de madera, sirviendo de retención de la malta que cae y se extiende sobre la cinta.

La altura de la caja de madera, construida en secciones acoplables para su mejor manejo en casos de reparaciones, es de 1,50 m, quedando un espacio libre, desde la cinta inferior del transportador hasta el fondo de la caja de madera, de unos 60 cm, que permite recoger la malta que pueda deslizarse entre el espacio de 5 cm existente entre los bordes de la cinta transportadora y las paredes de la caja.

Una vez regulados los obstructores, el promedio de malta transportada en esta cinta y descargada por ambas bocas de las tolvas puede calcularse, como término medio, en unos 3 a 4 Kgr/seg. El avance de la cinta del transportador (regulable) es de 3 m/min (5 cm/seg), por lo que la descarga y transporte horario de la malta es del orden de unos 1.500 a 1.600 Kgr.

La malta tostada, descargada y transportada cae al final de su trayecto en el interior de la tolva de un molino con una capacidad media de molienda de 1.500 Kgr/h. De esto se deduce que la alimentación constante del molino, efectuada por la cinta a razón de 3 a 4 Kgr/seg, o sea de 1.200 a 1.600 Kgr, irá regulada para la citada capacidad, como queda indicado.

El molino irá impulsado por un motor de 8 HP.

Datos importantes referentes a la tostación de la malta

a) La altura que normalmente ocupa la malta repartida en las soleras móviles es de unos 15 cm.

b) La cantidad de malta que en condiciones de trabajo normales ha de extenderse en las soleras móviles será la siguiente:

Soleras inferiores (malta casi tostada):

$300 \times 360 \times 15$ cm^3 = 1.620.000 cm^3 (1.620 dm^3).

1.620 dm^3 $\times$ 0,680 = 1.101 Kgr de malta por cada solera móvil, lo que hace un total, entre las dos soleras, de 2.202 Kgr.

Soleras superiores (malta recién introducida y en período de pretostación):

2.202 Kgr en total; es decir, que puede calcularse una cifra de 4.400 Kgr de malta en proceso de tostación.

c) La regulación de la temperatura interior, que no habrá de rebasar los 55 °C (temperatura denominada «de tostación», y que da al whisky un

aroma característico), se efectúa abriendo a discreción las ventanas de aireación o salida de humos del tostador y, a la vez, regulando la alimentación del hogar con carbón, o sea la combustión. En el tostador habrá unos termómetros que reflejen la temperatura interior de cada piso.

En algunos casos de infección de la malta (esto es, durante la fase de germinación en las cajas Saladin) se elevará la temperatura de tostación hasta 60-65 °C, al objeto de procurar su normalización.

Las temperaturas normales de trabajo en la tostación de la malta son las siguientes:

Piso inferior, entre 55 y 60 °C (con preferencia entre 50 y 55°).

Piso superior, entre 45 y 50 °C.

d) La duración de la tostación es de unas 36 a 40 h, sin que exista una cifra fija, sino solo a título de orientación, porque quien determina el final del proceso como resultado de su examen visual es un práctico en estos menesteres (tostador de maltas), que ordenará la consiguiente descarga de las soleras del piso inferior en el interior de las grandes tolvas y de estas al transportador de cinta para la molturación de la misma.

6.° MOLIENDA DEL GRANO DE MALTA TOSTADO Y PREPARACION DEL MOSTO O SACARIFICACION

La primera operación para la preparación del mosto es la molienda del grano en un molino especial (véase el gráfico), donde el grano de malta tostado es triturado entre unos cilindros que giran en sentido inverso a la misma velocidad. Estos cilindros son de fundición.

El grano triturado por los dos cilindros superiores cae sobre otros dos cilindros del mismo diámetro, los cuales giran también en sentido inverso, pero más rápidamente. El resultado final es un nuevo aplastamiento del grano hasta convertirlo en forma de harina algo gruesa.

Esta harina, al salir del molino, cae por gravedad sobre un pequeño transportador de unos 2 m de longitud, con cinta de cuero o de goma, el cual va encajonado en toda su longitud (unos 2 m de largo, o sea el mismo del transportador, por 1 de alto y 0,60 de ancho).

La harina es descargada en el interior de un silo de 10.000 dm³, en donde se halla un elevador vertical de cangilones de 16,50 m de alto, el cual, a una velocidad de 25 cm/seg, eleva la harina y la descarga en un gran depósito de malta molida de 110.000 dm³, que sirve de almacén destinado a suministrar la harina a través de un tubo distribuidor de acero inoxidable, de 40 cm de diámetro, provisto de cuatro bocas para la alimentación de los cuatro depósitos sacarificadores.

Datos técnicos

Elevador de cangilones:
  Altura, 16,50 m.
  Velocidad, 25 cm/seg.

Capacidad de los cangilones, 45 dm³ (31 Kgr de harina).

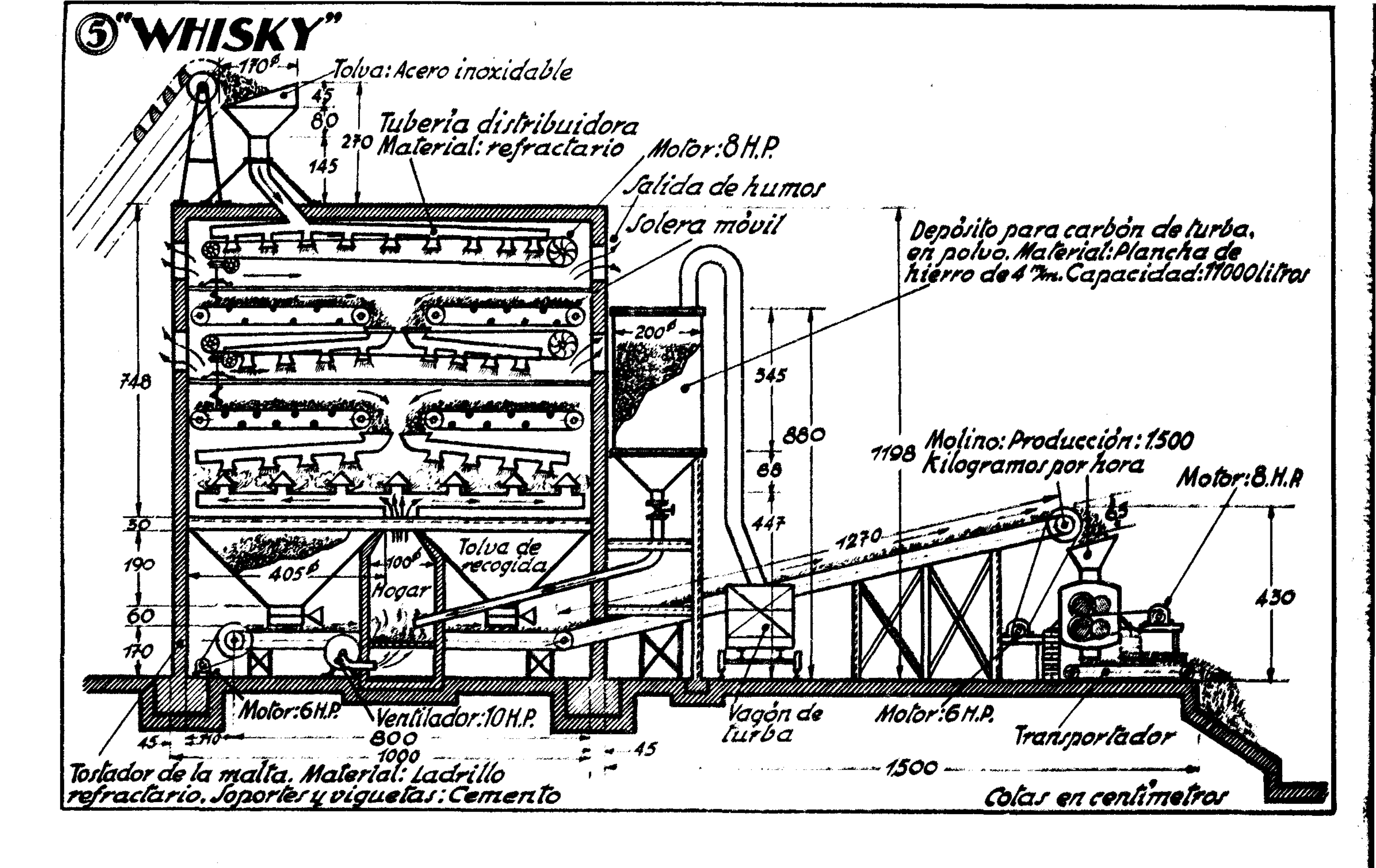
Dimensiones de los cangilones, 40×40×40 cm.

Material de los cangilones, plancha de hierro reforzada, de 4 mm.

Número de cangilones, 36 en total. En cada 90 cm de cadena habrá inserto un cangilón.

Cantidad de harina descargada por hora, de 27.000 a 28.000 Kgr.

Potencia motriz necesaria, entre 16 y 18 HP, suministrada por un motor



⑤ "WHISKY"
170ø
Tolva: Acero inoxidable
45
80
270
145
Tuberia distribuidora
Material: refractario
Motor: 8 H.P.
Salida de humos
Solera móvil
Depósito para carbón de turba, en polvo. Material: Plancha de hierro de 4 m/m. Capacidad: 11000 litros
200ø
345
880
68
447
1198
Molino: Producción: 1500 Kilogramos por hora
Motor: 8 H.P.
65
1270
430
748
30
190
60
170
405ø
100ø
Hogar
Tolva de recogida
Motor: 6 H.P.
Ventilador: 10 H.P.
Vagón de turba
Motor: 6 H.P.
Transportador
45
800
1000
45
1500
Tostador de la malta. Material: Ladrillo refractario. Soportes y viguetas: Cemento
Cotas en centímetros

provisto de reductor de velocidades, suficiente para lograr un desplazamiento de la cadena de 25 cm/seg, o sea 1.500 cm/min.

Molturación del contenido de las dos soleras móviles

La operación de descarga de las tolvas sobre la cinta transportadora y molturación del grano estará regulada a un ritmo de 1.500 Kgr/h:

$$\frac{2.203}{1.500} = 1 \text{ h y } 30 \text{ min, aproximadamente.}$$

Preparación del mosto o sacarificación

La malta con el agua forma un mosto azucarado fermentable, pero que no se obtiene por simple disolución. La diastasa (fermento) de la malta no actúa sobre la fécula si esta no se halla reducida a engrudo, o sea con sus granos disgregados e hidratados, o remojados. En estas condiciones, la diastasa actúa desde la temperatura de 0 °C hasta la de 70 °C. Su efecto es *más* enérgico en soluciones débilmente ácidas; *menos*, en soluciones neutras, y *negativo*, en soluciones alcalinas o excesivamente ácidas.

La formación del mosto azucarado se denomina «sacarificación de la malta».

Como malta, o sea el grano que ha experimentado los diferentes procesos descritos anteriormente, se emplea cebada sola o mezclada con otros granos; así, p. ej., trigo y avena (esta mezcla es usada en Inglaterra), o bien a base de trigo, avena y centeno, sin cebada. Todo ello depende de la clase de cereales de que se disponga en la localidad. En Alemania se emplean centeno y cebada, añadiéndoles alguna vez avena. En América del Norte se utiliza el maíz; en Italia, arroz y maíz, y en España, solamente se emplea la cebada.

Las temperaturas más convenientes para la sacarificación o formación del mosto se hallan comprendidas entre 55 y 60 °C, no debiendo exceder de 64 ni bajar de 55°, porque el engrudo de almidón no se formaría adecuadamente ni quedaría desinfectado de los microbios de los tipos láctico y butírico que pudiera contener la malta.

Sin embargo, como estos fermentos se destruyen entre los 58 y los 60 °C, a esta última temperatura el mosto queda completamente esterilizado cuando se trabaja con cebadas sanas, es decir, no infectadas; en caso contrario, precisa elevar la temperatura hasta 64 °C.

El proceso de sacarificación o preparación del mosto se efectúa en el interior de cuatro depósitos sacarificadores, de 6.200 ltr de capacidad cada uno, de acero inoxidable, provistos de un sistema de caldeo a vapor por doble fondo y refrigeración por agua corriente. Cada depósito va provisto de un termómetro para la debida comprobación de la temperatura interior.

Para la preparación del mosto se pasa la harina gruesa o malta molida, a través de la tubería distribuidora, desde el depósito de almacenaje hasta los depósitos sacarificadores. Una vez aquí, se sumerge en agua y se procede a la cocción de la harina de malta, entre 58 y 60 °C, calentando mediante circulación de vapor por el doble fondo de los depósitos.

Transcurridas unas 5 h de cocción a temperatura constante, se procede a su enfriamiento, mediante circulación de agua por el doble fondo de los depósitos, entre 25 y 30 °C. Este enfriamiento habrá de efectuarse lo más rápidamente posible, con abundante circulación de agua fría; si se

produjera con lentitud o se dejara enfriar por sí solo, al alcanzar una temperatura entre 40 y 45 °C podrían desarrollarse los microbios, dando lugar a la infección del mosto.

El mosto enfriado se pasa a través de los filtros-prensas entre placas o telas de nailon. En la instalación hay dos filtros-prensas de 6 m de longitud, que son alimentados por sendas bombas de pistón, con motores de 6 HP.

El mosto procedente de los filtros cae en el interior de una gran bandeja, de acero inoxidable, que se encuentra debajo de las placas filtrantes y recoge el mosto que sale de los grifos de las placas. Una bomba antiácida de 3 HP eleva el filtrado hasta un gran depósito recolector del mosto, de acero inoxidable, de 140.000 ltr, y en el que al propio tiempo se produce la fermentación posterior del mosto por el proceso del ácido láctico, que se forma a los 45 °C.

Datos técnicos referentes a la preparación del mosto

a) Cocción de la malta o harina gruesa. Las cantidades que han de ponerse en cada uno de los depósitos sacarificadores de 6.200 ltr serán las siguientes:

Harina gruesa de malta tostada	1.000 Kgr.
Agua corriente, apta para el proceso del whisky	4.000 ltr.

carga equivalente a un volumen de 5.500 dm³.

b) Cantidad de mosto filtrado obtenida en cada depósito sacarificador, 3.985 Kgr.

c) Entre los cuatro depósitos sacarificadores se obtendrá un promedio de (3.985×4) 15.940 Kgr de mosto filtrado, con un tiempo invertido en esta fase (preparación del mosto en los sacarificadores, filtrado y envío mediante bomba hasta el depósito de recogida y de fermentación) de (5+2) 7 h (preparación del mosto, más filtrado, más envío con bomba al depósito recolector).

d) Como antes se ha dicho, el tiempo de cocción de la malta hasta la completa sacarificación o formación del mosto es de unas 5 h. No obstante, una simple prueba o ensayo de sacarificación indicará con exactitud la finalización del proceso.

El ensayo en cuestión es el siguiente: se saca una pequeña cantidad de mosto del depósito-sacarificador, se pone en un vasito y se le añade una reducida solución de yodo. Si el mosto no adquiere una tonalidad violeta es que la sacarificación ha terminado porque todo el almidón se ha transformado y, por tanto, no reacciona con el yodo. Por el contrario, si mostrara el color violeta, sería indicio de que existe almidón sin transformar, y por ello la operación de sacarificación no ha finalizado y deberá proseguir la cocción.

7.º FERMENTACION DEL MOSTO

Para la fermentación del mosto existente en el depósito recolector, procedente del filtrado, se calienta moderadamente, mediante circulación de vapor por el serpentín inmerso en el líquido, de forma que el mosto solo alcance una temperatura de 45 °C (con 5 °C de tolerancia en más o en menos), temperatura óptima para que se forme ácido láctico de los fermentos lácticos que aparecen (bacilo Delbrucky). La regulación de la temperatura se

facilita por la circulación moderada de vapor y de agua fría, a voluntad, por el ya citado serpentín.

El ácido láctico formado acidifica el mosto, por lo cual deberá comprobarse esta acidez, que, como es natural, tenderá a aumentar con el transcurso del tiempo, a causa de la mayor formación de ácido láctico.

Por consiguiente, se efectuará, de cuando en cuando, una determinación de la acidez del mosto, para lo cual se sacarán muestras. Cuando esta acidez sea equivalente a unos 5,50 gr de ácido sulfúrico por litro (hallada mediante determinación alcalimétrica), se calentará el mosto, elevando así la temperatura a 70 °C, con lo cual se destruirá el bacilo láctico, para que la acidez se mantenga en los límites normales antes señalados. Entonces se enfriará el mosto mediante circulación de agua por el serpentín inmerso y se dejará a una temperatura comprobada entre 25 y 30 °C. El enfriamiento del mosto ya fermentado, desde la temperatura de 70 °C (la más adecuada para destruir el bacilo láctico y otros) hasta la de 25 ó 30°, se efectuará con la mayor rapidez, a fin de evitar un posterior desarrollo de estos microbios y conseguir un mosto fermentado y completamente desinfectado.

Datos técnicos sobre la fermentación

a) El tiempo preciso para la completa fermentación del mosto, es decir, desde que se calienta a la temperatura de 45 °C, con la adición de otros 5°, más o menos, para que se forme el bacilo láctico y alcance la acidez de 5,50 gr de ácido sulfúrico por litro, procediendo seguidamente a su calentamiento a 70 °C para la destrucción del bacilo láctico, será de 3 a 4 días.

b) Esta fermentación del mosto se conoce con el nombre de *fermentación natural o espontánea*, esto es, que no precisa la adición de ácidos orgánicos o inorgánicos para que se produzca. En cambio, exige una rigurosa comprobación de la acidez que va desarrollándose por el bacilo láctico, la cual se realizará obteniendo muestras del mosto cada 4 h y determinando exactamente su acidez por alcalimetría.

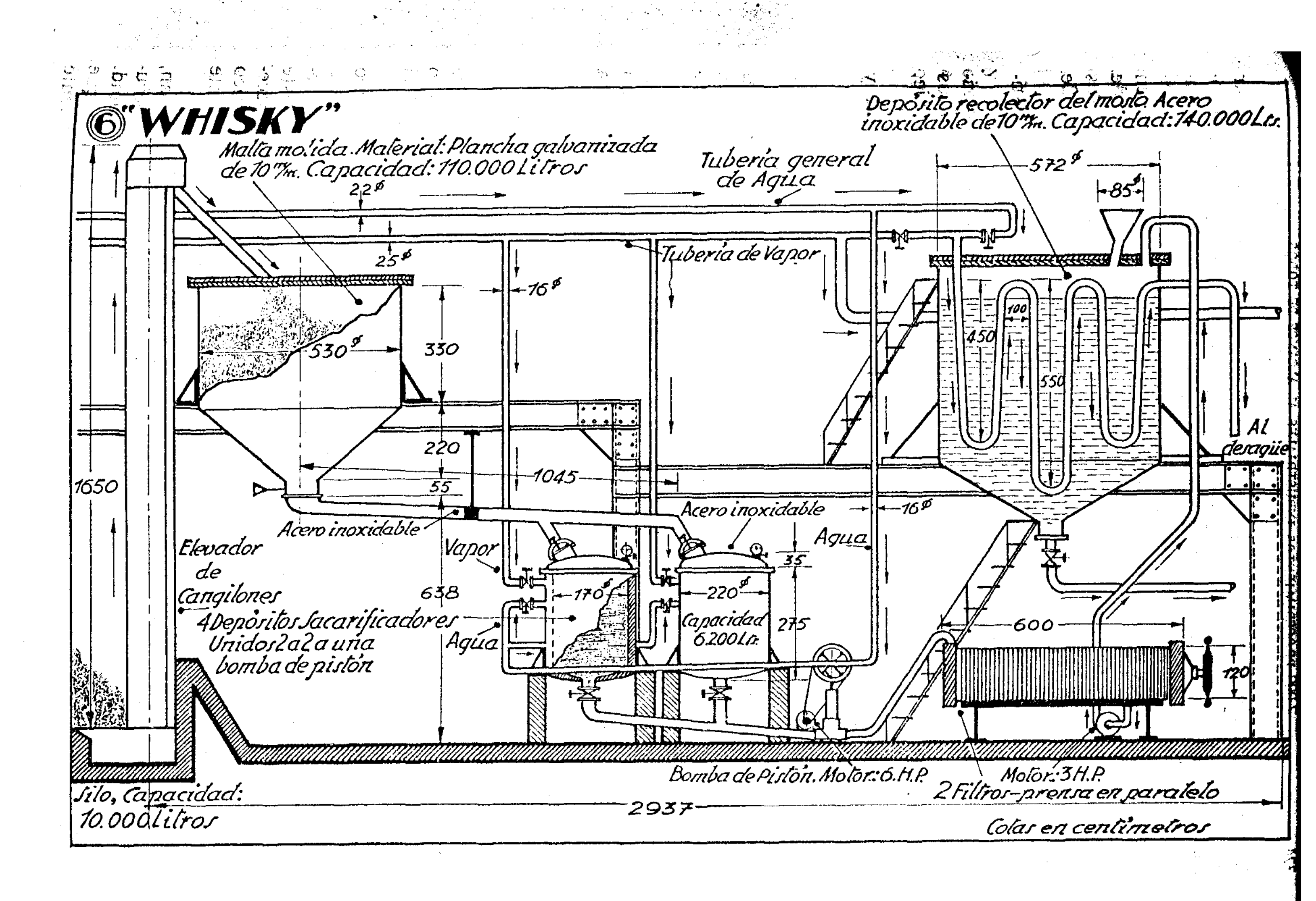
No obstante, el método en cuestión es el más indicado, por obtenerse con él un mejor mosto fermentado, apto para la posterior destilación, por todo lo cual este sistema de fermentación natural es el que va imponiéndose en las modernas destilerías de whisky.

El mosto fermentado se ha convertido así en un líquido alcohólico a punto de ebullición.

8.° DESTILACION DEL MOSTO

La destilación del mosto que nos proporcionará el whisky inicial que, seguido de su envejecimiento en barriles especiales, se convertirá después en whisky envasable, se efectúa en dos depósitos destiladores, o sea alambiques de cobre rojo, de 25.000 ltr de capacidad cada uno (véase el gráfico).

Estos alambiques van provistos de un doble fondo calefactor, por donde circula vapor de agua procedente de una red de tuberías que lo conducen desde la caldera generadora, y también de sus respectivos refrigerantes de serpentín de cobre, mediante circulación de agua fría; de una tubería de acero inoxidable, distribuidora del mosto fermentado, procedente del depósito fermentador y que termina en dos bocas de vaciado con grifo y contador de litros para la introducción del mosto en los alambiques, que disponen al efecto de dos embudos con cierre a tapa de presión. Y también un termómetro en cada alambique, al objeto de comprobar la temperatura



⑥ "WHISKY"
Malta mo.lida. Material: Plancha galvanizada de 10 m/m. Capacidad: 110.000 Litros
22 ø
25 ø
530 ø
330
220
55
1045
1650
Acero inoxidable
Elevador de Cangilones
4 Depósitos Sacarificadores Unidos 2 a 2 a una bomba de pistón
Vapor
638
Agua
Tubería general de Agua
Tubería de Vapor
16 ø
170 ø
220 ø
Capacidad 6.200 Lr.
35
275
Acero inoxidable
Agua
16 ø
Depósito recolector del mosto. Acero inoxidable de 10 m/m. Capacidad: 140.000 Lts.
572 ø
85 ø
100
450
550
Al desagüe
600
120
Silo, Capacidad: 10.000 Litros
2937
Bomba de Pistón. Motor: 6. H.P.
Motor: 3 H.P.
2 Filtros-prensa en paralelo
Colas en centímetros

de destilación de una bomba de 5 HP, inoxidable, que sirve para elevar las cabezas y colas del destilado, juntarlas en el interior de un gran depósito de 61.000 ltr y poder introducirlas nuevamente en pequeñas partes, mezcladas con nuevo mosto fermentado, en los alambiques, volviendo a destilar en una nueva operación. Para la introducción de cabezas y colas en los alambiques, existe en la parte inferior del depósito de recogida de cabezas y colas una bifurcación de tubería de acero inoxidable, con sus grifos de cierre y apertura, y al extremo de cada tubería, un contador de litros.

Los extremos de ambas tuberías caen sobre el embudo de cada destilador, el cual tiene una tapa de cierre hermético a presión.

Finalmente, existe un sistema compuesto de una bomba de 4 HP, inoxidable, y de una tubería que recoge el whisky destilado a la salida de los refrigerantes y lo conduce a un gran depósito de recogida o de almacenaje, desde donde se llenan los barriles destinados al envejecimiento.

Los barriles o *toneles* son de roble, de unos 180 a 200 ltr de capacidad, y las duelas tienen un grueso, aproximadamente, de 2,5 cm.

Carbonización de los barriles

Antes de aplicarles los fondos se carboniza el interior de los barriles con fuego de leña hasta que forme una capa carbonizada de unos 2 ó 3 mm de espesor. Los barriles así preparados y llenos de whisky recién obtenido en la destilación se trasladan a grandes bodegas, en donde se colocan horizontalmente sobre andamiajes de listones, a fin de que queden sometidos a la acción del aire. En estas bodegas se precisa mantener una temperatura entre 25 y 27 °C. Los barriles quedan estibados unos sobre otros hasta una altura de 4 a 5 unidades.

9.º ENVEJECIMIENTO DEL WHISKY

El whisky permanecerá en los barriles, como mínimo, de 3 a 4 años.

En la bodega de envejecimiento se mantendrá una temperatura entre 25 y 27 °C, recurriendo al calor en invierno para que en esta atmósfera o ambiente seco y caliente se evapore parte del agua, concentrándose así el grado alcohólico, lo cual no se produciría en una atmósfera húmeda.

La calidad de un whisky se valora en proporción a su envejecimiento dentro de los barriles, que suele oscilar entre 4 y 8 años.

En resumen, y dada la gran cantidad de dinero inmovilizado que representa el almacenamiento del whisky siguiendo al pie de la letra este clásico proceso, no es de extrañar que los fabricantes se vean en la necesidad de llevar el producto al mercado tan pronto adquirió ese característico gusto que agrada a los consumidores en cualquier punto en que se presente para su venta.

Desde luego, hoy, en aquellos países donde las leyes no lo prohíban, puede conseguirse en muy poco tiempo que el whisky adquiera ese peculiar gusto a envejecido sin emplear ningún producto nocivo para la salud. Aquí no se ofrecen otros datos sobre el particular, ya que el proceso que se expone se ajusta por completo al clásico y único autorizado actualmente por la legislación en España.

10. TRASLADO DEL WHISKY A LA BODEGA

Una vez finalizado el tiempo o período previsto para el envejecimiento del whisky, este se pasa a la bodega Blended. Aquí se mezclan diferentes tipos de whisky que se obtuvieron y envejecieron, y cuyo buqué puede diferenciarse en una mejor o menor calidad, dependiendo esto de los barriles, tiempo distinto de envejecimiento y finura de los destilados de origen, aun siguiendo fielmente el mismo proceso, debido principalmente a las calidades de la cebada, sacarificación y fermentación.

Las mezclas se efectúan en grandes tinas de roble americano, de 40.000 ltr, y estas operaciones de mezclado o casado de whiskies las realiza un experto catador. El whisky se deja en reposo, en el interior de las tinas, durante 4 ó 5 meses, y, finalmente, se procede a su envasado en botellas y etiquetado, operaciones que se realizan con máquinas especiales, quedando ya el whisky dispuesto para su venta.

La presentación de las etiquetas conviene estudiarla detenidamente, así como la marca que haya de adoptarse.

Tabla de almacenaje del whisky con aire o atmósfera caliente y seca (entre 25 y 27 °C)

Tiempo de almacenaje	Litros de whisky	Pérdida de whisky en litros	Fuerza alcohólica — Por ciento en volumen	Contenido en litros de alcohol
Al comienzo	200		50	100
1 año	183,07	16,93	50,8	93
2 —	169,89	13,18	51,8	88
3 —	158,49	11,40	53	84
4 —	147,79	10,70	54,4	80,4
5 —	137,86	9,93	56	77,2
6 —	128,53	9,33	57,8	74,3
7 —	120,23	8,30	59,8	71,9
8 —	112,74	7,49	62	69,8
PÉRDIDA POR 100 ltr DE WHISKY A LOS 8 AÑOS DE ALMACENAJE		87,26 43,63		

FASE A) *Limpieza de la malta*

1) Descarga de 18.200 Kgr de cebada. Tiempo, 1 h.

2) Traslado en el elevador de cangilones hasta el interior de la torre-ciclón. Tiempo, 1 h y 10 min.

3) Al fondo de la torre-ciclón se han deslizado, aproximadamente, unos 18.000 Kgr de cebada casi limpia. Pérdida calculada por impurezas (variable según calidades), 1%.

4) Elevación de la malta desde el foso o silo hasta el interior del depósito de lavado, de 53.000 dm³, para limpiarla y remojarla con agua. Tiempo, 1 h y 10 min.

5) Adición de agua hasta el máximo (unos 26.500 ltr) en el depósito de lavado, mediante la bomba del pozo. Tiempo, 2 h y 40 min.

6) Limpieza y remojo de la malta mediante circulación de agua. Tiempo, 52 h.

FASE B) *Separación del agua de la malta*

1) Cierre de circulación del agua.

2) Apertura del grifo o válvula de vaciado del depósito.

3) Puesta en marcha de la bomba de 10 HP especial para que la malta y el agua penetren en la torre destinada a la separación de la cebada y el agua. Tiempo, 3 h y 35 min.

FASE C) *Germinación de la malta*

La malta ha pasado a un silo de 21.000 dm³, en donde ha quedado amontonada sobre él.

1) Se traslada la malta en el elevador inclinado hasta el depósito distribuidor de 38.000 dm³ (25.840 Kgr de malta). Tiempo, 1 h y 10 min.

2) Carga de las cinco cajas Saladin, para lo cual se abre el obturador respectivo de la boca de caída de la malta de la caja correspondiente. Para la distribución o extensión de la malta en cada caja se pondrá en marcha el dispositivo especial de hélices móviles; la malta se extenderá sobre la base-tela metálica a medida que caiga, procurando que quede, aproximadamente, a una altura de 65 cm.

Los 18.000 Kgr de malta se podrán cargar (18.000 : 8) en dos cajas, y en la tercera quedarán 2.000 Kgr de malta sobrante. Tiempo para la carga de los 18.000 Kgr, 1 h y 40 min.

Datos importantes sobre este proceso.—Será conveniente proceder a la carga completa de 40.000 Kgr de malta a punto de germinar entre el total de las cinco cajas. Para ello se repetirán las anteriores operaciones, por un total de 22.000 Kgr de malta, que pueden repartirse de la siguiente manera:

	Kilogramos
1 operación con ...	18.200
1 operación con ...	4.040
TOTAL ...	22.240

que con los 18.000 Kgr anteriores, suman 40.240 Kgr. Tiempo preciso para la obtención de la malta necesaria para la carga completa de las cinco cajas Saladin (malta limpia y remojada), 140 h. Carga de las cinco cajas Saladin, 3 h y 45 min. Para todo este proceso que queda mencionado se precisará un tiempo de 5 días, 23 h y 45 min, o sea casi 6 días.

3) Una vez cargadas las cinco cajas Saladin, da comienzo el proceso de germinación, que se realizará entre 3 y 4 días:

1.° Se pone en marcha el sistema de humectación del aire, al objeto de que este penetre en las cajas Saladin, en donde la malta se halla repartida, para lo cual se procederá como sigue:

a) Los dos depósitos de agua se hallarán a su nivel. Estos dos depósitos humectadores se comunican entre sí por un agujero situado en el tabique interior que los separa, por lo que el nivel de agua será el mismo en ambos depósitos.

b) Se pondrá en marcha el motor de 12 HP que hace girar los grandes tamices.

c) Así mismo, se pondrán en marcha los tres extractores, de 6 HP, de la tubería conductora de aire húmedo en el interior de las cajas Saladin.

d) Se hace funcionar el ventilador de aire de 15 HP, con lo cual se establece una corriente de aire húmedo hacia el interior de las cajas Saladin hasta que se haya producido la germinación de la malta.

e) Se pondrán en marcha los extractores que se hallan en el interior de la red de circulación de aire húmedo de las cajas Saladin, así como los extractores de anhídrido carbónico existentes en la tubería situada entre las cajas.

2.° Ahora se produce el proceso de germinación (inicio y final), que se desarrolla entre 3 y 4 días, y se reconoce sacando de cuando en cuando muestras de las cajas.

La germinación de la malta es completa cuando la muestra sacada tiene un agradable aroma de manzanas o fruta fresca, pero nunca cuando se advierte olor a moho. Por otra parte, la plúmula del grano ha alcanzado una longitud de dos a tres veces la que tenía en un principio.

Nota sobre la temperatura.—Durante el proceso de germinación se procurará que la temperatura en el interior de las cajas sea de 15 a 20 °C. Regulando la circulación de aire húmedo por el interior mediante las ventanas o registros, para lo cual se abrirán o cerrarán estos según convenga, se procurará que aquella no sea muy intensa, sino más bien suave. Desde el principio hasta el final del proceso, la malta, mediante el dispositivo de hélices helicoidales, habrá de estar en constante removido dentro de las cajas.

3.° Finalizada la germinación, los 40.000 Kgr de malta habrán pasado a tener un peso variable entre 54.000 y 60.000 Kgr de malta germinada y húmeda.

FASE D) *Vaciado de la malta de las cajas Saladin y su secado*

1) Se abren las puertas abatibles de cada caja y, mediante la colaboración de tres operarios con sendas palas, se descarga la malta germinada húmeda sobre la cinta transportadora, que se hallará en movimiento.

La malta, a la velocidad de 15 m/min, pasará al interior de un silo de cemento de 6.800 Kgr de cabida.

2) Se ponen simultáneamente en marcha el quemador de *fuel-oil* de la torre secadora y su ventilador de aire, a la vez que el elevador de cangilones, que se halla en el silo de recepción de la malta germinada húmeda.

3) La malta, a la vez que cae procedente de las cajas Saladin, es elevada hasta la parte alta de la torre secadora, perdiendo gran parte de su humedad al pasar por el interior de esta.

4) De este modo se descargará simultáneamente la malta germinada de una caja y a la vez se procederá a su secado. Tiempo, 55 min.

FASE E) *Tostado de la malta*

La malta casi seca, que representará un peso aproximado de 9.000 Kgr (es decir, que, a pesar de su secado, contendrá todavía de un 12 a un 13% de humedad), habrá sido ya recogida en un silo de unos 10.000 dm^3 de capacidad.

1) Se pondrá en funcionamiento la calefacción del horno o tostador, a fin de que en el piso inferior haya una temperatura de 55 a 60 °C, y de unos 45 a 50 °C en el piso superior.

2) Una vez preparado el horno o tostador, se trasladará la malta seca, que se halla en el silo de 10.000 dm^3, mediante el elevador, y se cargarán con 2.250 Kgr de malta (la cuarta parte del total de una caja Saladin) las dos soleras móviles del piso superior del tostador, extendiéndolo mediante el funcionamiento del dispositivo repartidor a base de hélices helicoidales. Tiempo, 15 min.

3) A las 18 h de hallarse la malta sobre las dos soleras móviles del piso superior, en constante agitado mediante los removedores de hélices helicoidales, se ponen en marcha los motores y se descarga la malta de las dos soleras móviles del piso inferior, a la vez que los distribuidores o removedores a hélices se hallan en funcionamiento para extenderla y repartirla uniformemente sobre dichas soleras.

4) En el ínterin, se procede a cargar las dos soleras superiores con otros 2.250 Kgr de malta seca (otra cuarta parte), que se hallan en el silo de cemento de 10.000 dm^3. Tiempo, 15 min.

5) Transcurridas unas 18 h, la malta extendida en las soleras del piso inferior del tostador, en constante removido, estará convenientemente tostada (siempre a juicio del experto tostador).

6) La malta tostada (con un peso de unos 2.000 Kgr) se descargará de las dos soleras móviles inferiores, previamente puestas en movimiento, e irá a parar al interior de las dos grandes tolvas del tostador.

7) La malta del piso superior, extendida sobre las dos soleras móviles y en constante removido, se pasará a las otras dos del piso inferior, que ahora se hallan descargadas, y se dejarán en constante movimiento hasta que la tostación sea completa y se descargue en las tolvas grandes del tostador.

8) A continuación se habrán cargado nuevamente las dos soleras móviles superiores con otros 2.250 Kgr de malta del silo de cemento, procediendo del mismo modo hasta la tostación del total de malta procedente de una caja Saladin, o sea los 9.000 Kgr iniciales.

Tiempo para la tostación de 9.000 Kgr de malta (con 10 a 11% de humedad) procedente de una caja Saladin, entre 36 y 40 h.

De esto se deduce que, procediendo en forma sincronizada, es decir, combinando la descarga de cada caja Saladin con el proceso respectivo, el tostado completo de la malta contenida en las cinco cajas Saladin invertirá un tiempo comprendido entre 180 y 200 h (de 7 a 8 días), obteniéndose un total de unos (40.000 — 400 Kgr) 39.600 Kgr, aproximadamente, de malta tostada.

FASE F) *Molturación de la malta tostada*

1) Se descarga la malta tostada de los grandes silos del tostador sobre la cinta transportadora en movimiento (para lo cual se regularán los obturadores de las tolvas), de forma que caigan unos 1.500 Kgr/h, o sea de 400 a 500 gr de malta por segundo.

2) Seguidamente se pone en marcha el molino.

3) De este modo se descargará y molturará a la vez la malta, convirtiéndola en harina gruesa. Tiempo de molturación de los 39.600 Kgr de malta tostada:

$$\frac{39.600}{1.500} = 26 \text{ h.}$$

4) A medida que se descarga la harina de malta en el silo de cemento, se llevará con el elevador hasta el interior del depósito de almacenaje, que sirve a la vez de distribuidor para alimentar los cuatro depósitos sacarificadores. Este depósito, de 110.000 dm^3 de capacidad, puede contener sobradamente toda la harina grosera de los 39.600 Kgr de malta tostada.

FASE G) *Sacarificación*

1) En cada uno de los cuatro depósitos sacarificadores, de 6.200 ltr de capacidad, se pondrán primeramente 4.000 ltr de agua.

2) Se calentará el agua, mediante vapor, hasta una temperatura de 55 a 60 °C (compruébese este extremo mediante termómetro).

3) En cada depósito sacarificador, por las bocas de carga, se pondrán 1.000 Kgr de harina de malta procedente del depósito de almacenamiento de 110.000 ltr.

4) Transcurridas unas 4 h con una temperatura constante entre 55 y 60 °C, se sacan unas muestras para realizar el ensayo de sacarificación con la solución de yodo. Seguirá manteniéndose la cocción a la misma temperatura hasta que con el reactivo la muestra indique que la sacarificación ha concluido.

5) Sacarificado por completo todo el mosto, la operación habrá terminado, quedando en condiciones para su traslado a los filtros-prensas. Tiempo de sacarificación, 5 h, aproximadamente.

6) Se enfría rápidamente el mosto, mediante circulación de agua por el doble fondo, dejándolo a una temperatura entre 25 y 30 °C. Aquí la rapidez tiene un gran valor en el éxito final.

Datos técnicos.—Cantidad total de mosto obtenido, 15.940 Kgr.

a) La cantidad de mosto obtenido operando en los cuatro depósitos sacarificadores, en la forma antes descrita, con los 39.600 Kgr de harina de malta contenidos en el depósito de 110.000 ltr de almacenamiento, será:

$$\frac{39.600 \times 15.940}{4.000} = 157.806 \text{ Kgr de mosto.}$$

b) Tiempo preciso, de unas 50 a 60 h.

FASE H) *Filtrado del mosto y su envío al depósito recolector de mosto de 140.000 ltr*

Las anteriores operaciones de sacarificación en los cuatro depósitos se realizarán consecutivamente, sin interrupción, en el transcurso de los 2 a 2,5 días de duración.

Después de cada operación terminada, se filtrará el mosto obtenido de cada depósito en los dos filtros-prensas y se enviará, mediante las dos bombas de los dos filtros, hasta el depósito recolector de mosto filtrado de 140.000 ltr. Ahora bien: la cadencia entre los dos filtros-prensas es, aproximadamente, de 21.000 ltr de mosto por hora (unos 20.980 Kgr) y de densidad algo menor a 1; al tiempo de sacarificación, que, como ya se ha dicho, suele ser entre 2 y 2,5 días, hay que añadir el tiempo de filtrado del mosto, que es de unas 7 a 8 h; luego el tiempo total entre sacarificación (157.806 Kgr de mosto) y filtrado del mosto será:

$$\frac{(48+60)}{2} + 8 \text{ h} = 62 \text{ h}; \quad \frac{62}{24} = 2 \text{ días y 12 h.}$$

FASE I) *Fermentación del mosto*

El mosto filtrado enviado al depósito recolector, denominado también «de fermentación», va fermentando por partes; es decir, primeramente solo se enviarán al depósito las dos terceras partes del mosto total que se obtiene filtrado, o sea unos 105.000 Kgr (quedando un resto de mosto a obtener después); filtrar y enviar al depósito de 52.806 Kgr en una segunda

parte o fase. De esta forma, el trabajo de fermentación en el depósito se hará con mayor facilidad a causa de la gran capacidad del mismo. En consecuencia, se procederá como sigue:

1) Se envía por filtrados de mosto sacarificado, obtenido en sucesivas operaciones, el total de 105.000 Kgr dentro del depósito recolector y fermentación.

2) Se hace circular vapor de agua por el serpentín inmerso hasta que el mosto se caliente a 45 °C. Por vapor y enfriamiento de este mediante circulación, así como del agua por el mismo serpentín inmerso, se regulará la temperatura lo más exactamente posible (este es un detalle muy importante).

3) Se mantendrá uniformemente esta temperatura de 45 °C hasta el final de la fermentación.

4) De cuando en cuando (como norma, cada 4 h, a partir de las seis primeras de haber empezado el proceso de fermentación) se sacará una muestra de mosto para determinar su acidez, haciendo una valoración alcalimétrica.

5) Cuando la acidez del mosto alcance los 5,50 gr de SO_4H_2 por litro de mosto, se dará por finalizada la fermentación.

6) Rápidamente se elevará (calentando a vapor) la temperatura del mosto hasta 70 °C.

7) Se dejará esta temperatura por espacio de 45 min.

8) Se procederá a enfriar el mosto lo más rápido posible, con abundante circulación de agua por el serpentín, hasta que alcance una temperatura entre 25 y 30 °C.

Tiempo aproximado para la fermentación del mosto.—Hay que advertir que este fenómeno se produce independientemente de la cantidad, pues tarda aproximadamente el mismo tiempo de producirse la fermentación completa de 1 ltr de mosto que la de 100 Kgr, ya que la proliferación de bacilos solo depende del factor temperatura y tiempo de desarrollo, que puede ser entre 3 y 4 días.

Así mismo se comprende fácilmente que la segunda operación o fase de fermentación, que seguirá con los 52.806 Kgr de mosto restantes que se obtendrán en el proceso de sacarificación y filtrado, llevará también unos 3 ó 4 días; siendo, por tanto, el tiempo total para la fermentación de los 157.806 Kgr de mosto entre 6 y 8 días.

FASE J) *Destilación del mosto fermentado*

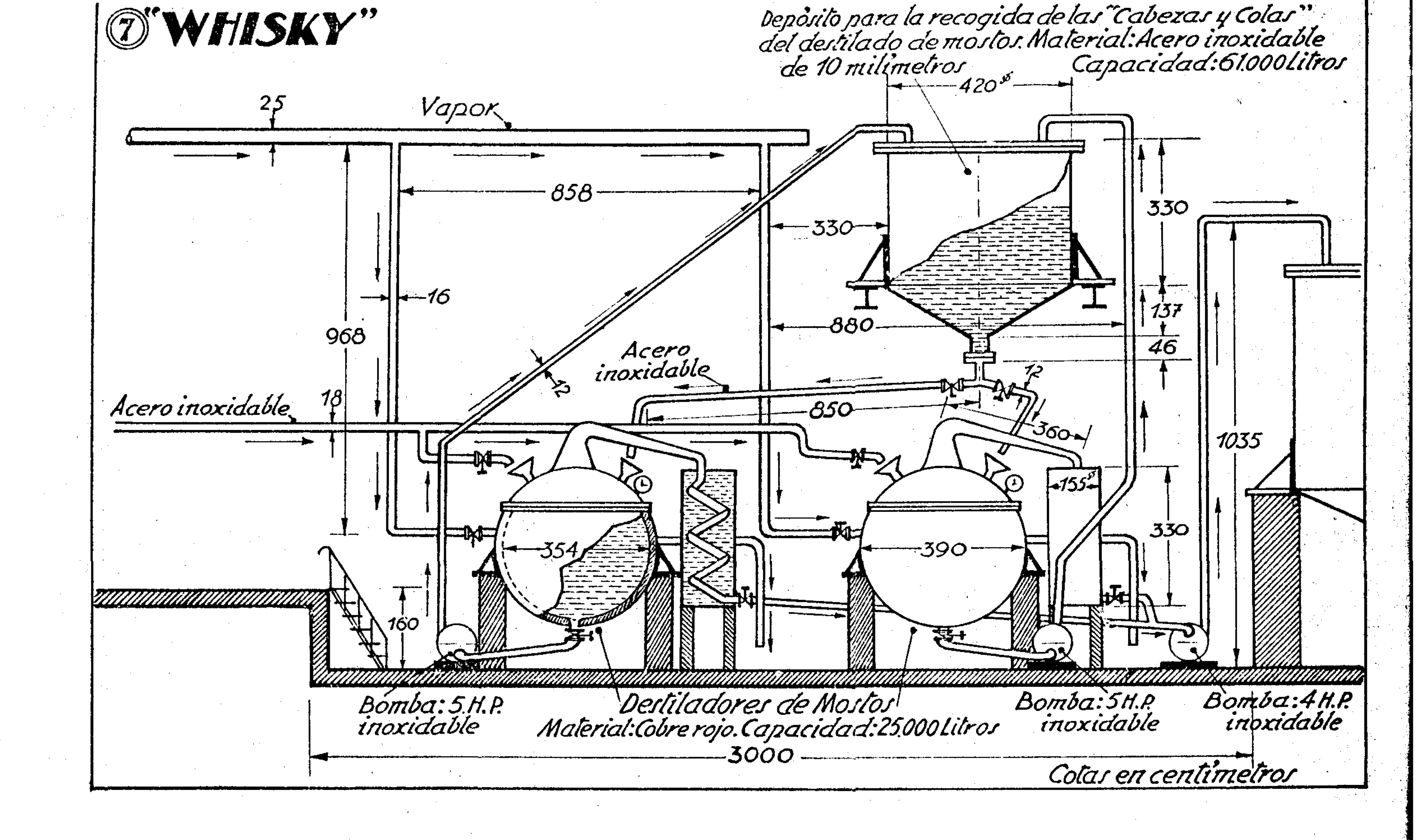
La destilación del mosto se efectúa al mismo tiempo en los dos destiladores o alambiques de 50.000 ltr de capacidad entre ambos.

A cada alambique se hará llegar 17.000 Kgr de mosto fermentado desde el depósito recolector o de fermentación. Así, pues, entre los dos alambiques se habrá introducido un total de 34.000 Kgr de mosto fermentado (líquido con contenido alcohólico).

Este líquido alcohólico, o mosto fermentado, habrá de tener una densidad, aproximadamente, de 0,837, y su contenido o riqueza alcohólica (variable según el cereal) se hallará comprendido entre los 80 y 70° Gay Lussac.

Por consiguiente, una vez llenos los alambiques con su carga de 17.000 Kgr de mosto fermentado (con un volumen aproximado de 20.238 ltr de mosto), quedarán a menos de la mitad de su capacidad.

Procedimiento para el destilado.—Para la destilación y consiguiente ob-


⑦ "WHISKY"
Depósito para la recogida de las "Cabezas y Colas" del destilado de mostos. Material: Acero inoxidable de 10 milímetros
Capacidad: 61.000 Litros
420 ∅
25
Vapor
858
330
330
968
16
880
137
46
Acero inoxidable
12
Acero inoxidable
18
850
12
360
1035
155 ∅
354
390
330
160
Bomba: 5.H.P. inoxidable
Destiladores de Mostos
Material: Cobre rojo. Capacidad: 25.000 Litros
Bomba: 5 H.P. inoxidable
Bomba: 4 H.P. inoxidable
3000
Cotas en centímetros

tención del destilado, llamado «mailt-whisky», como es el que se pone en los barriles para su envejecimiento, se procede como sigue:

1) Se hace circular el vapor de agua por los dobles fondos de los alambiques, y con ello se calienta el mosto de su interior.

2) Al propio tiempo se hace circular también agua fría o de refrigeración por entre los serpentines en ambos refrigerantes de cada alambique.

Advertencia importante.—No es preciso decir que los embudos de carga de cada alambique estarán previamente bien tapados con sus respectivas cubiertas a presión. Es esta una previsión fundamental.

3) Se aumentará gradualmente la temperatura hasta que en el terminal del serpentín refrigerador aparezcan y salgan al exterior las primeras fracciones del destilado.

Estas fracciones primeras se denominan «cabezas», o sea lo primero que empieza a filtrar. Son las más ricas en alcohol (entre 80 y 70° Gay-Lussac), y por eso empiezan a destilar a temperatura menor, por su bajo contenido en agua.

Cuando aparezcan los primeros centímetros cúbicos de destilado se recoge una muestra (de unos 1.000 cc, p. ej.) y, mediante un alcohómetro de grados Gay-Lussac, se comprueba la graduación de este primer destilado o cabeza.

Si, como es de esperar, su riqueza es de 80 a 70° Gay-Lussac, mediante la bomba de 4 HP, que recoge los destilados que salen por los refrigerantes, se envían estas fracciones primeramente destiladas al depósito de 61.000 ltr de recogida de cabezas y colas para que, al igual que estas últimas, o sea los residuos de baja graduación alcohólica, puedan ser aprovechadas en una nueva destilación de mosto, mezclándolas con él.

Un sencillo acoplamiento de racores, o sea roscado de tubos, permite (una vez desempalmado el tubo vertical de la bomba de 4 HP del horizontal que une al depósito de recogida o almacenamiento del filtrado de 50 a 45° Gay-Lussac «mailt-whisky») empalmar un tubo adecuado para que el destilado de las cabezas penetre en el depósito de recogida de dichas cabezas y colas.

4) Una vez se hayan destilado todas las cabezas (80 a 70° Gay-Lussac) de los dos alambiques (el principio y el final de la destilación se comprobarán sacando muestras de destilado a medida que salga de los refrigerantes y comprobando las graduaciones con el alcohómetro) y enviadas al interior del depósito de recogida de cabezas y colas, se elevará la temperatura poco a poco, y a la vez se comprobará la graduación de las muestras de destilado que salgan.

Cuando la graduación alcohólica del destilado se halle comprendida entre 65 y 30° Gay-Lussac, se desconectará el tubo especial que unía el tubo vertical de la bomba de 4 HP con el depósito de recogida de cabezas y colas, y en el extremo final de este tubo vertical se unirá en su lugar el tubo horizontal que enlaza con el depósito de almacenaje del «mailt-whisky», y mediante la bomba se enviará ya todo el destilado que vaya saliendo al interior del depósito de «mailt-whisky».

Mientras prosigue la destilación en ambos alambiques, se irán sacando muestras de los destilados y se comprobará su graduación alcohólica.

5) Cuando el destilado que salga por los refrigerantes de ambos alambiques tenga una graduación más baja, es decir, de unos 25° Gay-Lussac, se parará la bomba y cesará el envío de destilado al depósito de «mailt-

whisky», pues estos destilados pobres ya se consideran «colas»; también en este momento cesará la destilación y, por tanto, el calentamiento.

6) Procediendo con rapidez, se abrirán los grifos de vaciado de ambos alambiques (parte inferior) y se pondrán en marcha las bombas de 5 HP de cada alambique, con lo que se enviará todo el contenido restante de ambos alambiques (colas) al depósito de recogida de cabezas y colas, quedando aquellos, al final, vacíos del todo.

La cantidad de «mailt-whisky», o sea fracción de destilado de graduación entre 65 y 30° Gay-Lussac, que se habrá enviado al depósito de *stock*, será, aproximadamente, el 77,6% del total destilado en ambos alambiques (34.000 Kgr), o sea 26.384 Kgr de «mailt-whisky», y un total de 7.616 Kgr de cabezas y colas que se hallarán en el depósito de recogida.

7) Se procederá como antes y se destilará, realizando operación tras operación hasta terminar los 157.806 Kgr de mosto fermentado.

El tiempo aproximado para destilar esta última cantidad de mosto será de unos 2,5 días continuados.

De esta cifra se obtendrán las siguientes:

a) 122.300 Kgr de «mailt-whisky» de 65 a 30° Gay-Lussac, que se hallarán en el interior del depósito de almacenamiento.

b) 35.506 Kgr de cabezas y colas (fracciones de 80 a 70° Gay-Lussac y de 25° Gay-Lussac).

Como resumen de todo lo dicho, habrán de tenerse en cuenta las siguientes *observaciones importantes:*

1.ª Durante el proceso de destilado suele ocurrir que en las cabezas, o fracción más rica en alcohol, el aporte de temperatura para que se inicie la destilación (entre unos 45 y 50 °C) será más bajo que a medida que la fracción destilada sea más pobre en alcohol, o sea, en definitiva, que contenga más agua.

Por tanto, el «mailt-whisky» (de 65 a 30° Gay-Lussac) destilará entre 60 y 70 °C, y las colas (25° Gay-Lussac) lo harán, aproximadamente, entre 75 y 85 °C.

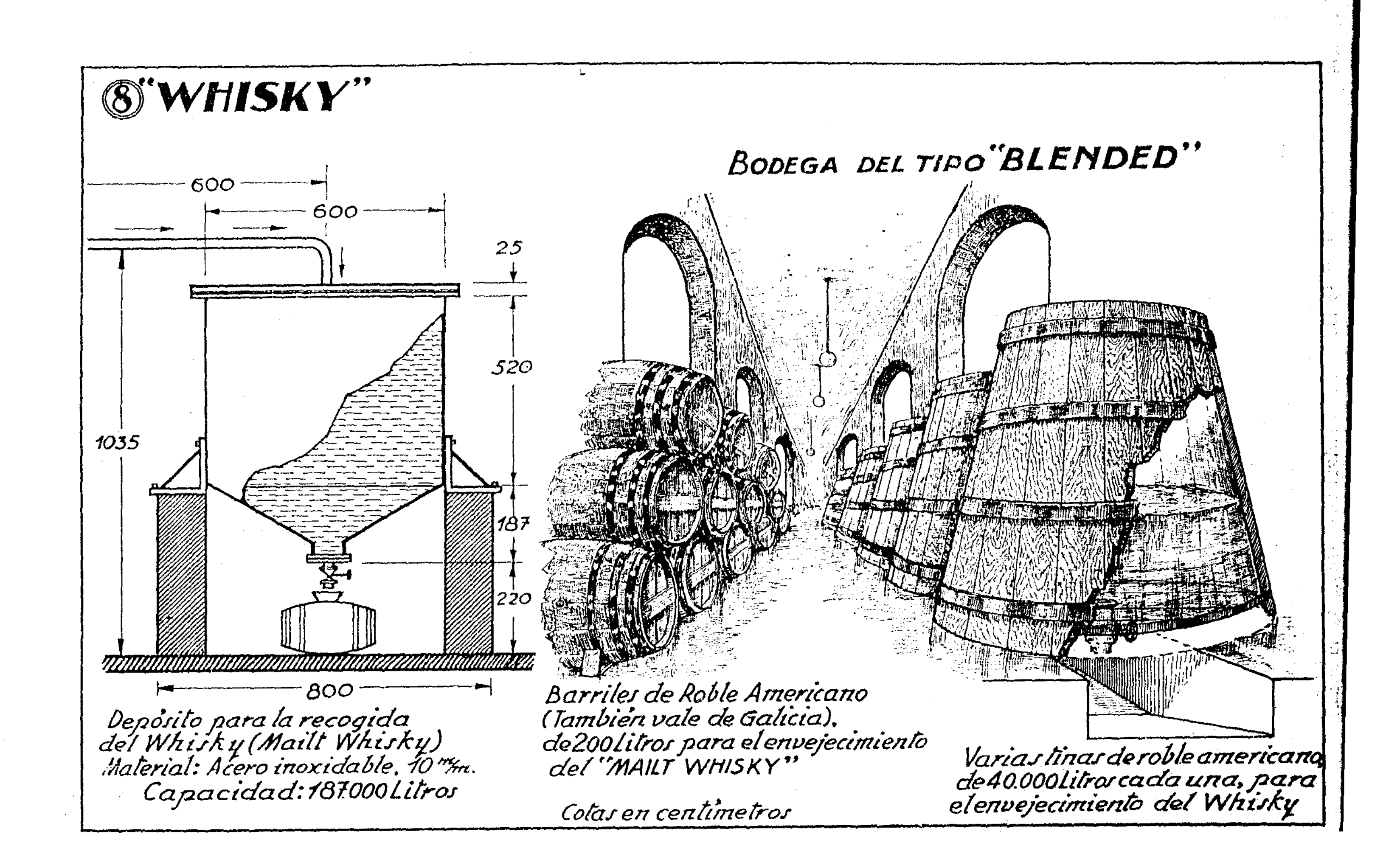
La norma de trabajo consiste, al iniciarse, en calentar hasta que empiecen a destilar las cabezas, y mantener la temperatura constante hasta que la destilación empiece a flojear, o sea casi pararse.

Después se calienta poco a poco algo más hasta que vuelva a destilar con ritmo abundante. Ahora se mantiene la temperatura constante hasta que el ritmo de destilación casi se detenga. Después se vuelve a calentar poco a poco, pero aumentándola algo, hasta que se inicie otra vez la destilación con ritmo normal, y entonces se mantiene fija la temperatura mientras no se agote el destilado.

Durante todo este proceso (comienzo de destilación a ritmo abundante y término por destilación a ritmo lento o casi parado) se comprobarán las graduaciones alcohólicas del destilado por medio de la obtención de muestras, con lo que se deducirá fácilmente si son productos de cabeza «mailt-whisky» o productos de cola.

2.ª Los productos de cabeza y cola reunidos en el interior del gran depósito de recogida de cabezas y colas, una vez mezclados, tienen una graduación alcohólica de 48 a 50° Gay-Lussac, como término medio.

Procediendo de esta forma se comprenderá que la mezcla de cabezas y colas reunidas en el depósito, y mezcladas posteriormente en otras destilaciones de mosto fermentado, dará, al ser destilada, todo su peso de «mailt-whisky».


⑧ "WHISKY"
600
600
25
520
1035
187
220
800
Depósito para la recogida
del Whisky (Mailt Whisky)
Material: Acero inoxidable. 10 m/m.
Capacidad: 187.000 Litros
BODEGA DEL TIPO "BLENDED"
Barriles de Roble Americano
(También vale de Galicia).
de 200 Litros para el envejecimiento
del "MAILT WHISKY"
Cotas en centímetros
Varias tinas de roble americano
de 40.000 Litros cada una, para
el envejecimiento del Whisky

Rendimiento final.—Resumiendo: los 35.506 Kgr de cabezas y colas, a base de ser adicionados a nuevas destilaciones de mosto fermentado, darán 35.506 Kgr de «mailt-whisky», o sea que podemos considerar, sin calcular las mermas que pueden existir por derramas o fugas, que el rendimiento de 40.000 Kgr de cebada, una vez tratada convenientemente a lo largo de todo el proceso (lavado, hinchamiento, secado, tostación, molturación, sacarificación, fermentación y destilación), se convierte, aproximadamente, en 157.806 Kgr de «mailt-whisky» (equivalentes a 179.400 ltr).

OBTENCION DE WHISKY CON ESENCIAS Y DESTILADOS

PARA FABRICANTES DE HISPANOAMERICA

ACLARACION IMPORTANTE

Como ya se indicó al comienzo del anterior procedimiento, en España se halla prohibida la fabricación de whisky que no sea obtenido por destilación de cereales previamente fermentados; pero como suponemos que en todos los países de origen hispánico puede elaborarse esta bebida mediante el empleo de esencias y destilados de origen vegetal, como también estuvo autorizado por las autoridades españolas hasta la reciente prohibición, a continuación se describe un proceso y fórmula destinados a los futuros fabricantes de Hispanoamérica, por medio de los cuales se obtiene una bebida similar al whisky, de excelente gusto y calidad, y que pueden preparar primeramente a modo de ensayo, ya que al realizar el estudio de la misma se ha podido beber con agrado, por lo cual queda el convencimiento firme de que, ingerido en las normales proporciones que el uso de estas bebidas alcohólicas aconseja, no es nocivo para el organismo, puesto que en su composición (como es fácil comprobar por su fórmula) solamente entran sustancias no perjudiciales.

De todas formas, el futuro fabricante de Hispanoamérica tendrá que cerciorarse de si en su nación las leyes o disposiciones sanitarias permiten la elaboración de este tipo de whisky, antes de proyectar su producción en escala industrial.

CLASE DE ALCOHOL QUE HA DE EMPLEARSE

En la fabricación de whisky debe emplearse alcohol muy rectificado, de graduación no inferior a 96°. Se elegirá de los tipos más finos, cerciorándose de que no tiene olor extraño alguno. Las buenas destilerías de alcoholes suelen ofrecer clases de aroma fino especiales para licores. En España, estas clases se conocen bajo las iniciales N.P.U. También las llamadas «holandas». Todo cuanto se haga en este sentido se reflejará en beneficio del buen gusto final del licor preparado.

AZUCAR PARA EL JARABE Y CARAMELO

Se elegirá siempre azúcar blanca de la más refinada y procedente de melazas de caña o remolacha.

AGUA QUE SE HA DE EMPLEAR

Para la fabricación de whisky sirve el agua corriente, pero ha de estar clasificada como de buena clase, es decir, que sea completamente potable. Se rechazarán, en cambio, todas aquellas aguas clasificadas como duras. El agua ha de contener muy poca cantidad de sales cálcicas en disolución. En las buenas fábricas, cuando no se dispone de agua completamente potable, suelen someterla a un proceso previo de descalcificación. En España se emplea el sistema Lindsay, con diferentes capacidades de producción, que es muy práctico, sencillo y de gran rendimiento.

La casa que vende y distribuye los desendurecedores Lindsay en España es:

Cadagua (División de Astilleros del Cadagua), Estudios y Proyectos del Tratamiento de Aguas, apartado 740, Bilbao.

Delegaciones:

Cadagua (División de Astilleros del Cadagua), calle de Rodríguez San Pedro, 2, 8.º, Madrid.

Cadagua (División de Astilleros del Cadagua), calle de Loreto, 17, entresuelo, 1.ª, Barcelona.

CASAS SUMINISTRADORAS DE ESENCIAS Y TONELES

Como es bien sabido, existen diferentes marcas de buenas esencias para la fabricación de licores. Sin embargo, hay que advertir que deben adquirirse siempre de marcas muy acreditadas en el mercado.

PROPORCION DE AZUCAR Y AGUA PARA LA PREPARACION DEL JARABE QUE HA DE EMPLEARSE EN EL WHISKY

Azúcar blanca refinada y bien cristalizada	120 Kgr.
Agua corriente, completamente potable	76 ltr.

Se pone el agua en una caldera bien limpia y exenta de óxido, calentando hasta que el termómetro marque 80 °C. Alcanzada esta temperatura, se incorpora el azúcar y se agita con pala de madera hasta que se forme el jarabe.

Después se tapa, quedando así terminado y en disposición de usarlo en la fórmula en la cantidad que se indique.

PREPARACION DE LA INFUSION DE CEBADA

En una cuba de madera de roble se ponen:

Agua corriente	30 ltr.
Alcohol muy rectificado de 96º	30 ltr.
Cebada sana y limpia	6 Kgr.

Los tres productos se dejan en maceración por espacio de 2 meses, por lo menos.

Transcurrido este tiempo, se pasa el conjunto a través de un buen filtro de tela, quedando la infusión preparada para su uso en la cantidad prescrita en la fórmula.

INFUSION DE CASCARAS DE ALMENDRAS

Se ponen en infusión durante 2 meses, como mínimo, los siguientes productos:

Agua corriente	30 ltr.
Alcohol muy rectificado de 96º	30 ltr.
Cáscaras de almendras secas, bien conservadas	3 Kgr.

En este caso, se hará también la maceración en un tonel o cuba de madera de roble, según se ha indicado ya para la de cebada.

PREPARACION DEL CARAMELO

En un recipiente de hierro bien limpio se tuestan a fuego lento, revolviendo constantemente, los siguientes productos:

Azúcar blanca	10 Kgr.
Cloruro amónico	100 gr.
Agua corriente	1 ltr.

Se calentará lentamente, después de haber mezclado bien el conjunto, hasta que, por tostación, se consiga un producto de aspecto de caramelo oscuro, quebradizo, pero sin llegar a quemarse.

PREPARACION DE LOS DESTILADOS ESPECIALES

Destilación del centeno

Alcohol refinado	30 ltr.
Agua corriente	30 ltr.
Centeno en grano, bien limpio y conservado	6 Kgr.

Se junta todo en un tonel de roble, en donde se deja en maceración durante unos 2 meses, como mínimo.

Transcurrido este tiempo, se destila el conjunto, incluyendo el grano de centeno, en un alambique de destilación.

El destilado recogido en el colector es lo que ha de utilizarse para preparar el whisky.

Debe destilarse a fuego moderado, comprobando que la temperatura se mantenga entre 60 y 65 ºC. Este último dato tiene mucha importancia, a fin de que el destilado no adquiera gustos extraños.

Destilado de las virutas de roble

Se mantienen en infusión durante 2 meses, en un tonel de roble, los siguientes productos:

Alcohol refinado	72 ltr.
Agua corriente	340 ltr.
Virutas de roble	4 Kgr.

Después del tiempo de maceración indicado, se destila el conjunto en el alambique, a una temperatura que habrá de mantenerse entre 60 y 65 ºC.

La parte líquida que se recoge en el colector es la que ha de utilizarse en la preparación del whisky.

Fórmula para la fabricación de whisky con esencias y destilados

En litros:	
Destilado de centeno ...	50 ltr.
Destilado de virutas de roble ...	5 ltr.
Vino tinto extra seco ...	500 cc.
Infusión de cebada ...	500 cc.
Infusión de cáscaras de almendras secas ...	500 cc.
Jarabe de azúcar blanca ...	300 cc.
Alcohol muy refinado, de 96° centesimales de escala Cartier.	8,500 ltr.
Agua corriente muy potable ...	38 ltr.
En gramos:	
Esencia de cerezas ...	75 gr.
Esencia de whisky ...	50 gr.
Caramelo de azúcar ...	100 gr.

PREPARACION DEL WHISKY

En la cuba de maceración, que habrá de ser de roble, se ponen todos los ingredientes, mezclándolos bien.

Empiécese por poner los líquidos alcohólicos, siguiendo con la esencia; después, el agua, el jarabe y el caramelo.

Se dejará el conjunto en maceración por espacio de 3 meses, como mínimo. Después se filtra lo mejor posible, pudiendo ser, por último, envasado para su presentación al consumidor.

INFORMACION SOBRE EQUIPOS MODERNOS

Sin compromiso alguno podremos servir de intermediarios entre una importante fábrica española, especializada en la construcción y montaje de equipos destinados a la producción de whisky, y cualquier importante empresa de Hispanoamérica. Solamente cambiaremos correspondencia sobre lo expuesto con empresas que ofrezcan referencias comerciales serias.

Si desea lanzar al mercado nuevas y excepcionales especialidades para el TOCADOR, con destino a uno y otro sexo, de tipo internacional, vea, casi al final, lista de procedimientos y fórmulas que no figuran en este volumen.

FABRICACION DE MERMELADAS EN ESCALA INDUSTRIAL

Las mermeladas constituyen una de las diferentes formas de conservación de las frutas o sus derivados, en particular de las pulpas de aquellas, debido a una alta concentración de azúcar.

Para su preparación no se requiere un gran equipo de máquinas, como sucede en otro tipo de conservas.

Antes de continuar hablando de mermeladas conviene aclarar lo que entendemos por mermelada, puesto que este concepto no es exactamente igual en los países de habla inglesa. Para estos la mermelada es una jalea hecha de frutas cítricas, preparada con zumo, corteza y azúcar, y concentrada de forma que adquiera la apariencia de aquella, de la que únicamente la distingue la presencia de cortezas.

En España llamamos «mermelada» a una conserva hecha de membrillos o de otras frutas, pero sin cortezas.

Los otros conceptos de «jalea» y «compota» tienen iguales definiciones, diferenciándose una de otra en que la primera es transparente, preparada a base de zumo y azúcar, mientras que la segunda es opaca y en su preparación entra más pulpa que zumo.

Dentro de la fabricación de las mermeladas existe una extensa gama de consistencias, es decir, desde la mermelada fluida a la de forma de gel o carne de membrillo (tipo inglés).

Esta industria requiere controles sobre la consistencia o formación de los geles. Esto solamente se podrá llevar a cabo si se tiene completa información sobre el contenido en pectina capaz de provocar la gelificación.

Aun cuando en teoría es posible preparar una jalea o mermelada de cualquier clase de fruta, en la práctica esta posibilidad está condicionada a seguir un proceso debidamente estudiado.

Las frutas ideales para la preparación o fabricación de mermelada deben contener suficiente pectina y ácido, a fin de dar una consistencia sólida o semisólida a las mermeladas obtenidas de ellas. Tales frutas son, p. ej., la manzana silvestre u otras variedades de manzanas ácidas que no estén muy maduras; las bayas ácidas, los frutos cítricos, como naranja, limón y pomelo; la uva y las cerezas ácidas.

Las cerezas dulces, los melones y los membrillos son frutas ricas en pectina, pero tienen un bajo contenido en ácido; por el contrario, las fresas y los albaricoques son frutas suficientemente ácidas, pero su contenido en pectinas es muy bajo.

Existen además otros frutos que no tienen suficiente ácido y pectina, como son las peras, los melocotones y los higos.

Las pectinas, hoy, son producto fácil de adquirir en el comercio, lo mismo que la extensa gama de sustancias ácidas comestibles, por lo cual se pueden corregir las faltas o deficiencias que de estos componentes presentan las variadas frutas para la obtención de mermeladas.

En el proceso ordinario de fabricación de mermelada se incluye el de hervir la fruta, con el fin de extraer de esta la pectina, al propio tiempo que se consigue el máximo rendimiento en zumo y la extracción de sustancias aromatizantes características de cada fruta. Durante esta extracción se puede añadir agua si fuese necesario, pero la cantidad de este líquido agregada ha

de depender necesariamente de la jugosidad de la fruta. Una excesiva cantidad de agua ha de ser, por necesidad, eliminada por ebullición. De aquí que sea conveniente agregar la cantidad suficiente para obtener un buen rendimiento en zumo, extracción de la pectina y evitar se caramelice.

Durante la ebullición de extracción son destruidas las enzimas pécticas que hidrolizan la pectina.

El zumo de la fruta hervida se obtiene inmediatamente por expresión, bien mediante tamización o prensado. Las tortas del prensado se pueden volver a extraer con más agua y someterlas a un segundo hervor para obtener el máximo rendimiento de pectina.

ACLARACIONES IMPORTANTES

1.ª El zumo obtenido por el prensado de las frutas contiene partículas sólidas en suspensión, y estas son separadas, de ordinario, por filtración a través de mangas de tela blanca bien limpias.

2.ª El contenido en ácido, el valor del *p*H (factor de tan gran importancia en la preparación de mermeladas), el contenido en pectina y los sólidos solubles (azúcar) se determinan por análisis.

3.ª Las deficiencias de pectina se pueden corregir mediante la agregación de esta. Por regla general, la pectina en polvo se añade mezclada con azúcar, en proporción de un volumen de pectina y diez volúmenes de azúcar seco. Estos dos productos secos se mezclan perfectamente y la mezcla se agrega al zumo. Esta forma de preparación asegura una distribución uniforme de la pectina y evita la formación de grumos.

4.ª El azúcar puede agregarse al zumo, tanto en forma sólida como en forma de jarabe. En el primer caso hay que tener cuidado de que quede completamente disuelta. Es necesario calentar y agitar el zumo mientras se está agregando el azúcar.

5.ª La ebullición es uno de los más importantes pasos de la fabricación de mermelada. El zumo debe ser rápidamente concentrado, hasta el punto crítico de la formación del gel, en el conjunto «ácido-azúcar-pectina».

Una ebullición prolongada no solo producirá la hidrólisis de la pectina, sino que causará pérdidas en el sabor y color, y también alguna volatilización de ácido. La concentración del zumo al vacío produce mejor mermelada que la que se obtiene concentrando a la presión atmosférica.

6.ª El punto en el cual se alcanza la concentración viene determinado por el valor de los sólidos solubles en el substrato. La forma más corriente de medir el valor de los sólidos solubles se efectúa por medio del empleo de un refractómetro. Existen tablas que relacionan el índice de refracción con el contenido en sólidos solubles de las soluciones de azúcar, si bien hoy existen refractómetros que dan directamente los sólidos solubles. A presión normal, el punto final de la concentración se alcanzará, ordinariamente, cuando las temperaturas de ebullición (concentración a presión atmosférica) se igualen a temperaturas de 104 a 105 °C en los calderines de cocción o concentración. En unidades de concentración a vacío, el contenido de sólidos solubles se determinará utilizando los hidrómetros o, mejor aún, por el índice de refracción o los grados Brix (tanto por ciento de azúcar).

Si hubiese que agregar ácido para compensar las deficiencias en la composición de la fruta, el momento más adecuado para ello es hacia el final del ciclo de evaporación del agua o de la concentración del zumo. El añadir el ácido al final de la concentración permite, regularmente, que la mermelada pueda ser más fácilmente envasada, ya que el gel no se ha formado todavía,

cual se producirá dentro de cada envase, y ello mantiene la pasta un poco más fluida.

7.ª La solidificación de la jalea o de la mermelada puede ser controlada, en parte, por la adición de sales-tampones, como el citrato sódico, previos ensayos con pequeñas porciones hasta conseguir el punto que se desee. Su presencia tiende a retrasar el arranque de la formación del gel. En la fabricación de mermeladas, y de modo especial en aquellos tipos en los cuales es necesario que la fruta quede suspendida en la formación del gel, se añadirán pectinas de rápida solidificación con el fin de que quede «enganchada» en la estructura del referido gel.

8.ª La mermelada puede envasarse a 88 °C de temperatura, bien controlada por termómetro. Entonces se cierran los envases (de vidrio u hojalata), no siendo necesario esterilizarlos, una vez llenos, por tratamiento posterior por calor. No obstante, hay que tener la seguridad de que tanto el envase como la tapa estén muy limpios y esterilizados.

9.ª Por regla general, por cada kilogramo de zumo de fruta se suele añadir un kilogramo de azúcar seca. Se calienta la mezcla a las temperaturas antes indicadas, teniendo presente que estas variarán según la situación de la fábrica en relación con el nivel sobre el mar.

10. Las temperaturas anteriormente indicadas corresponden al nivel del mar y a una concentración de sólidos solubles de 64 a 66° Brix o tanto por ciento de azúcar.

11. Existen tablas que relacionan las temperaturas finales de concentración de los zumos con las alturas sobre el nivel del mar a que esté situada la fábrica, y también las que nos relacionan aquellas con la concentración final, en sólidos solubles, de las mezclas de zumo y azúcar, que constituyen la mermelada.

PROPORCIONES DE SUSTANCIAS FUNDAMENTALES

Cuatro son las sustancias que se consideran fundamentales en la formación del gel. Estas son la pectina, el ácido, el azúcar y el agua.

Tras muchas experiencias en este aspecto, se ha llegado a la conclusión de que las tres primeras sustancias tienen una gran importancia en el desarrollo de dicho proceso, habiéndose determinado las concentraciones óptimas para alcanzar el grado del gel.

La concentración de la pectina, en tanto por ciento, habrá de ser de 0,5 a 1,5, siendo el valor óptimo el de 1%; la del azúcar habrá de oscilar entre el 64 y el 71%, siendo el más adecuado el de 67,5%, y, finalmente, el contenido en ácido oscilará entre aquellos valores que ofrezcan una medida del *p*H de 2,7 a 3,6, siendo el óptimo el de 3,2. Es preciso recordar que a mayor concentración de ácido, el *p*H será menor, y la consistencia de la mermelada, mayor, mientras que a menor concentración de ácido, el *p*H será mayor, y la consistencia de la mermelada, menor; esto es, resultará más fluida.

Las frutas y sus extractos obtienen las características de la formación del gel por una sustancia que figura en su constitución. Esta sustancia se denomina pectina, siendo parecida a la goma. Con este nombre genérico se denominan unos cuantos compuestos, como son la pectina soluble en agua, el ácido péctico insoluble, la protopectina y un compuesto que contiene cierta sustancia péctica y celulosa, que no creemos interesante explicar por no ser práctico.

Por el contrario, a continuación se exponen brevemente algunas ideas acerca de la formación del gel que, sin duda, habrá de interesar a los fabricantes de mermelada de gran consistencia (tipo inglés).

En un substrato de fruta ácida, la pectina es un coloide cargado negativamente. La agregación de azúcar influye en el equilibrio establecido entre la pectina y el agua, desestabilizando la primera. Esta se conglomera y forma algo así como una «malla de fibras» microscópicas, capaz de soportar líquidos, con lo cual se establece la continuidad de la misma, adquiriendo así grosor los hilos que forman la referida malla. Las concentraciones más altas dan la mayor densidad a estas fibras en la estructura, y su rigidez viene influida por la concentración de azúcar y ácido.

La mayor concentración de azúcar hará que sea menor la cantidad de agua soportada por la estructura. La rigidez de las fibras de la estructura está controlada por la concentración de ácido. No obstante, el efecto puede ser contraproducente, pues si bien altas concentraciones de ácido hacen aumentar la dureza de la estructura del gel, también pueden motivar la hidrólisis de la pectina, con lo cual la teoría formada se destruiría por sí misma.

Por el contrario, bajas concentraciones de ácido producirán fibras tan blandas en la estructura del gel que este será incapaz de soportar el líquido y facilitará la formación de grumos, cosa indeseable en la preparación de una mermelada.

Por lo expuesto se comprenderá que la formación del gel se presenta en un estrecho campo de valores de *p*H. Ya se dijo anteriormente cuál era el valor óptimo, siendo este un dato que es preciso tener siempre en cuenta.

PECTINA EN LA FRUTA

Cuando se trató de las concentraciones de la pectina se omitió decir que su calidad dependerá de la proporción en que se emplee. El primer paso en la fabricación de una mermelada o jalea es la extracción de la pectina contenida en la misma fruta, lo que se consigue con la ebullición de esta en agua a fuego lento. El ácido de la fruta también ayuda a la extracción. Las frutas ideales son aquellas cuyo contenido en pectina y ácido es bueno para que presenten una adecuada consistencia, tales como las manzanas silvestre y ácida que no han llegado a su madurez, cerezas ácidas, frutos cítricos, uvas, etcétera. Las cerezas dulces y los melones tienen alto contenido en pectina, pero tanto estos como aquellos presentan un bajo contenido ácido.

Otras frutas, como las fresas y los albaricoques, tienen suficiente ácido, pero son bajos en contenido de pectina. Los melocotones, peras e higos son bajos, tanto en ácido como en pectina. Desde luego, esto no tiene hoy gran importancia por poder disponer de pectina comercial, lo mismo que de ácidos, que pueden agregarse para alcanzar las concentraciones adecuadas en cada caso, según queda expuesto.

Con la ebullición de la fruta, que se puede llevar a cabo en un calderín de camisa de vapor, no solo se consigue la extracción de la pectina, sino también la obtención de más zumo y extraer las sustancias determinantes del sabor característico de cada fruta. Se puede agregar agua a la fruta durante esta extracción, dependiendo la cantidad de lo jugosas que sean las frutas, agregando menos, como es lógico, a las que desprendan más zumo. Tampoco conviene utilizar con exceso, que se traduciría en pérdida de tiempo y sabor del producto. Durante esta ebullición se destruyen los enzimas que pudieran luego causar la hidrólisis de la pectina.

A la fruta hervida se le extrae el zumo, bien por presión o por tamización, pudiendo volver a tratarse con agua hirviendo la torta resultante en el proceso de prensado, o bien los sólidos separados por el tamiz, con el fin de obtener más pectina.

La acidez (valor del pH) contenida en pectina y sólidos solubles se determina por análisis. Las faltas de pectina se pueden corregir por adición de pectina comercial, que se suele adquirir en forma líquida o sólida, por lo general en estado de polvo. Normalmente, este tipo de pectina se agrega después de mezclarlo con una cantidad de azúcar seca en proporción de diez veces su volumen. Si se efectúa un buen mezclado, se asegura una buena distribución, con lo que evitaremos la formación de grumos. La mezcla o fusión se consigue mediante un mezclador de productos en polvo.

También el azúcar puede ser agregado en forma sólida o líquida (jarabe), procurando que se disuelva completamente mediante agitación y calentamiento de la mezcla.

MANERA DE CONDUCIR EL CALENTAMIENTO

La ebullición es, sin duda, una de las operaciones más importantes en la preparación de mermeladas. La fruta, como ya se ha dicho, se hervirá a fuego lento, pero la concentración ha de alcanzarse rápidamente, con el fin de evitar una larga ebullición, que no solo causaría la hidrólisis de la pectina, sino la volatilización del ácido, pérdida de sabor y oscurecimiento del producto. Por todo ello, la concentración al vacío proporciona mejores resultados que la realizada a la presión atmosférica. En grandes fábricas se recomienda trabajar al vacío.

El punto a que ha de llegarse con la concentración se determina mediante el nivel alcanzado o por el uso del refractómetro. Por el primero se puede determinar, siempre de forma aproximada, la pérdida de agua y, por consiguiente, la concentración alcanzada; el segundo es más efectivo, puesto que el refractómetro dará la concentración de sólidos solubles o azúcar.

Otra forma de determinar la concentración es mediante la temperatura del producto, porque si este está concentrado a la presión atmosférica cuando se alcanzan los 105 °C, se ha alcanzado el punto final. En concentradores de vacío ha de determinarse por medio del refractómetro.

Advertencias importantes

1.ª Es conveniente dejar la incorporación del ácido para el final del proceso. De esta forma se evita la hidrólisis de la pectina. Muchos fabricantes de mermeladas suelen agregar el ácido casi al final del período de concentración.

2.ª Se puede controlar el endurecimiento de las jaleas mediante la incorporación de citrato sódico, para lo cual se realizan pequeños ensayos previos, empezando con 1 dgr por kilogramo, hasta obtener el punto buscado. En algunas mermeladas cítricas se suspenden tiritas de corteza, por lo que es preciso añadir pectinas que rápidamente formen geles, con objeto de que aquellas piezas queden suspendidas en la mermelada, impidiendo que suban a la superficie.

3.ª Si las mermeladas se envasan en caliente a una temperatura de 87 °C, los envases no necesitan tratamiento de esterilización. Compruébese bien la temperatura.

4.ª Generalmente se suele agregar algo más de 1 ltr de zumo (1.050 cc) a 1 Kgr de azúcar y se calienta a 105 °C, temperatura a la cual se formará una jalea. El nivel sobre el mar influye en esta temperatura, por lo cual conviene tener en cuenta este dato.

5.ª La fruta debe elegirse muy fresca y madura, pero firme. En la práctica es conveniente una mezcla de fruta madura y en fase de maduración.

Es de lamentar que algunos fabricantes seleccionen la mejor fruta para preparar otros productos, dejando la de clase ínfima para la mermelada. Este tipo de fruta nunca producirá una buena mermelada, lo mismo que la sobremadura, o sea la madura en exceso.

6.ª La fruta que se haya de emplear en la fabricación de mermelada será muy bien lavada, con objeto de eliminar el polvo y suciedad que lleva adheridos. La madura se lavará con más cuidado, colocándola en cestos perforados que se enjuagarán en agua fría. La fruta dura y a la que se vaya a extraer el hueso puede ser lavada en balsa de agua fría.

7.ª En caso de que el azúcar empleada sea cristalizada (no jarabe), lo mismo sirve la de caña que la de remolacha. Cuando se agregue al calderín, habrá de agitarse continuamente para que se disuelva, y luego hervirá fuertemente hasta alcanzar el punto de endurecimiento. No es recomendable trabajar con los calderines de concentración muy llenos porque se puede producir una sobreebullición.

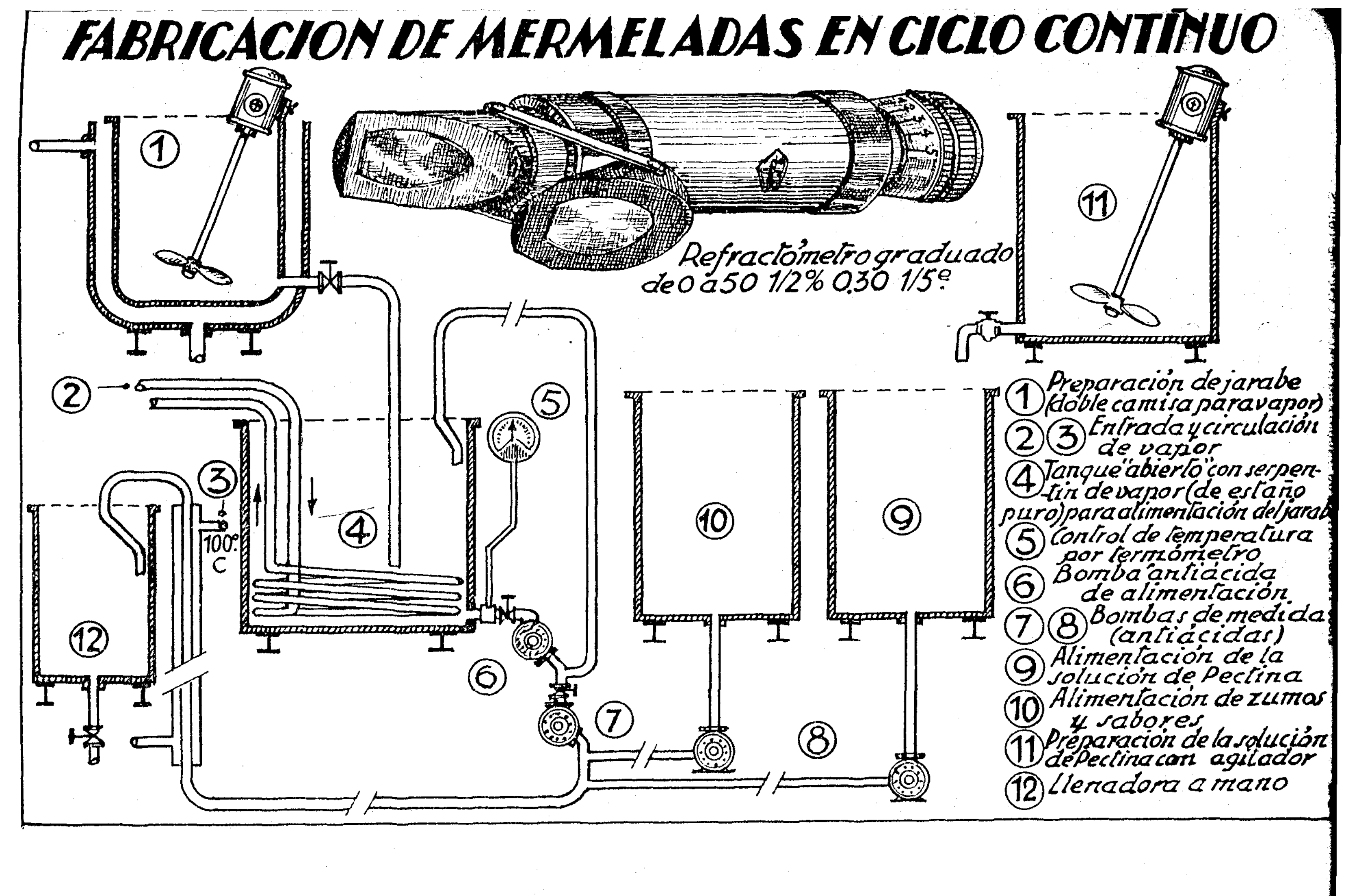
8.ª Los trozos de huesos pueden presentarse en aquellas mermeladas de frutos que los contienen. Conforme va aumentando la densidad de la mermelada, aquellos tienden a subir a la superficie, de donde son fáciles de extraer. De la misma forma se procede para sacar la espuma que pueda formarse.

9.ª Ya se indicó anteriormente la conveniencia de utilizar pectinas de acción rápida; pero en caso de no disponer de ellas con antelación al llenado de los tarros de cristal, que es el tipo de envase utilizado para esta clase de mermeladas, se deja enfriar un poco la mermelada, con lo que al espesarse aumentará su viscosidad, impidiendo que suban a la superficie los trozos de fruta o corteza que pudieran haber quedado.

10. No es difícil interpretar un procedimiento si se observa cuanto se ha dicho sobre los elementos de que está formado y las concentraciones de aquellos productos básicos; pero desconociendo el tipo de pectina que haya de utilizarse, así como las diversas características de los frutos, es muy difícil fijar de antemano una fórmula equilibrada para la preparación de mermeladas. Así mismo influyen la instalación o los elementos que se hayan de emplear en su preparación, por lo cual, aun experimentada en el laboratorio una adecuada fórmula, habrá de ensayarse después en la línea de fabricación, primero a nivel de planta piloto, y luego en plan de producción, para realizar sobre la marcha todas las correcciones que sean necesarias.

DESCRIPCION DEL PROCESO A SEGUIR EN CICLO CONTINUO PARA LA FABRICACION

Primeramente, una recomendación acerca del material que ha de emplearse en la instalación. Aunque lo ideal es construir todas las unidades que forman el equipo en chapa de acero inoxidable, especialmente la parte que haya de estar en contacto con las frutas que se han de tratar; cuando esto no fuese posible, habrá de sustituirse por plancha de hierro estañada a la gota. Es decir, el producto no puede tener contacto directo con utensilios de hierro o de cobre. Así, p. ej., el cardenillo verdoso que aparece en utensilios de cobre es altamente venenoso, y el óxido ferroso comunica un color oscuro a las mermeladas. Lo ideal es el acero inoxidable, que es lo que recomendamos.


FABRICACION DE MERMELADAS EN CICLO CONTINUO
Refractómetro graduado de 0 a 50 1/2% 0,30 1/5º
100º C
1 Preparación de jarabe (doble camisa para vapor)
2 3 Entrada y circulación de vapor
4 Tanque "abierto" con serpentín de vapor (de estaño puro) para alimentación del jarab
5 Control de temperatura por termómetro
6 Bomba antiácida de alimentación
7 8 Bombas de medida (antiácidas)
9 Alimentación de la solución de Pectina
10 Alimentación de zumos y sabores
11 Preparación de la solución de Pectina con agitador
12 Llenadora a mano

Proceso de fabricación continua

Actualmente se impone la fabricación continua de mermelada, y cada vez se utiliza más el proceso basado en el que se indica en el dibujo adjunto, que se puede describir así:

En el proceso de fabricación de mermelada entran estos componentes: azúcar, ácido, pectina, zumo, pulpa y sabor de fruta.

En un tanque de doble pared (calderín), calentable suavemente con vapor, se prepara el jarabe de alta concentración en azúcar o grados Brix. Para ello se mide una determinada cantidad de agua, que se calienta y se somete a agitación suave (1).

Lentamente se vierte el azúcar (por lo común, sacarosa-azúcar de caña o de remolacha), la cual irá disolviéndose.

Una vez disuelto, se vacía el jarabe en el depósito o tanque (4), en el cual, mediante un serpentín con vapor circulante, se calienta hasta una temperatura controlada por el termómetro (5). A la salida del depósito (1) es conveniente que el jarabe se filtre para eliminar las impurezas del azúcar. Esto puede realizarse por un filtro de manga, de la tela apropiada, previamente bien lavada y recién hervida, que pueda ser cambiado y lavado con facilidad.

A la salida del depósito (4) existe una bomba de alimentación de jarabe (6), la cual puede hacer circular el líquido para mantenerlo a temperatura uniforme, evitando así que no llegue a caramelizarse por exceso de temperatura del serpentín. Esta bomba alimenta a otra (7), dosificadora o medidora, que en proporción determinada, regulada y exacta, dejará pasar una cantidad conveniente de jarabe que se haya de mezclar con los otros ingredientes que constituyen la mermelada.

Por tratarse de productos viscosos aún calientes, hay que evitar se aireen en las caídas a los depósitos, por lo que el chorro de salida del depósito (1) al (4), así como en la recirculación de este mismo depósito, habrá de dar contra la pared, para que resbalen los líquidos por esta y lo más cerca posible del fondo. Este detalle es muy importante.

En el depósito (11) se prepara la solución de pectina, operación lenta, por lo que es conveniente que este depósito vierta al (9), para que mientras se consume una carga pueda ser preparada la siguiente. Muchas industrias tienen este depósito como el (1); esto es, calentable a vapor o en forma de calderín, para facilitar la disolución de la pectina en agua. Se recuerda cuanto se ha dicho acerca de la mezcla de pectina y azúcar, que tiende a facilitar su disolución.

Del tanque o depósito (9), una bomba igual a la del (7), la (8), medirá la cantidad de pectina a mezclar con el jarabe del depósito (4). También como antes, se habrá determinado previamente la cantidad que se haya de mezclar, mediante pruebas realizadas en el laboratorio y comprobaciones en la línea de fabricación.

En el depósito (10) se vierte el zumo concentrado de las frutas, que, según ya se ha dicho, se habrá preparado con antelación.

Este zumo puede estar reforzado con sabores naturales o artificiales característicos de cada fruto. Otra bomba (8) medirá la cantidad que se haya de mezclar con los otros dos componentes.

En el supuesto de que el zumo lleve pulpa del fruto (como fresa, pulpa o corteza de naranja, etc.), este depósito deberá estar provisto de un agitador igual a los existentes en los depósitos (1) y (11); y si bien en estos la misión de los agitadores es facilitar la disolución del azúcar o pectina, en (10) su

misión sería la de impedir se separe o sedimente la pulpa, ya que en otro caso la uniformidad de la mermelada no sería correcta.

A la mezcla de los tres componentes principales—jarabe, pectina y zumo concentrado, sabores y ácido—puede serle agregada la cantidad de ácido requerida al final de su concentración (recuérdese que se indicó anteriormente), siendo después impulsada a través de un calentador tubular (la viscosidad del producto no permite el uso de calentadores de placa), en donde se calienta hasta la temperatura de 100 °C.

ENVASADO DEL PRODUCTO TERMINADO

El producto caliente se vierte en el depósito de la llenadora (12). Esta llenadora puede ser manual, y mediante una llave se deja caer por gravedad el producto en el interior del envase, bien sea de vidrio o de hojalata. También podría ser automática, como la de pistón, la cual aspirará una determinada cantidad, que inmediatamente enviará al envase al cerrarse la válvula de admisión y abrirse la de expulsión. La capacidad del envase se regula mediante el movimiento o desplazamiento del émbolo.

Advertencia importante. Los envases han de llenarse estando muy calientes, para que puedan ser esterilizados por el calor del producto. Sin embarbo, no podrán ser cerrados a gran temperatura porque se produciría en ellos el vacío, y el aire incorporado a la mermelada, a pesar de los cuidados habidos, tenderá a subir a la superficie, desmereciendo su presentación, sobre todo si el envase es de vidrio. Los envases llenos y cerrados se dejan en reposo para su enfriamiento y la solidificación de la mermelada; una vez fríos, serán lavados por su parte exterior, etiquetados y guardados en cajas para su expedición y venta. Es conveniente analizarlos, sobre todo organolépticamente, para comprobar que se fabrica un producto de calidad.

REFRACTOMETROS

Aunque en algunas casas dedicadas a la venta de equipos para laboratorios, especialmente aquellas que tienen microscopios, no será difícil adquirir pequeños refractómetros, a continuación se indica una firma francesa que entre muchos modelos, ofrece uno especial para fabricantes de mermeladas y también utilizable en otras ramas industriales.

Este refractómetro en cuestión se reproduce en el gráfico que acompañamos a este procedimiento para dar idea de lo que se trata.

Sus características técnicas son:

Refractómetro graduado de 0 a 50,5 por 100 0,30 1/5

Recomendado especialmente para determinar el grado de madurez de los tomates, fabricación de pulpa, plantaciones de caña y de remolacha, fabricación de mermelada, productores de granos seleccionados, viticultura, laboratorios enológicos, etc. Este lo ofrece al mercado

Optique et Précision de Levallois, Société Anonyme, 102 Rue Chaptal, Levallois, Ferret (Seine), Francia.

(Véase *Fuentes de abastecimiento* para la compra de equipos.)

FABRICACION DE TURRONES ESPAÑOLES

Mediante las fórmulas e instrucciones contenidas en este procedimiento se obtienen las clases y tipos de turrones más clásicos y deliciosos que se producen en España, pues todas ellas están debidamente experimentadas por fabricantes de nuestra nación que tienen acreditadas sus marcas por todo el territorio nacional.

Para la fabricación de turrones en escala industrial es necesario montar una instalación formada por un determinado número de máquinas, cuya adquisición no creemos difícil en las grandes capitales, tanto de España como de los países de origen hispano, ya que casi toda esta maquinaria se emplea también en las fábricas de chocolates, de caramelos y bombones; en pastelerías y en otras muchas ramas de la industria, tales como de pinturas y farmacéutica, en las que suele haber muchos productos que mezclar y refinar.

A modo de pequeña orientación, con este procedimiento se acompaña un gráfico, donde se representan las principales unidades necesarias en una fábrica de turrones.

De todas formas, como al final del procedimiento se incluyen las direcciones de algunas casas dedicadas a la fabricación de equipos completos, e incluso a la venta de máquinas independientes, es fácil dirigirse a ellas por correspondencia en solicitud de catálogos descriptivos de los últimos modelos de aquellas unidades o equipos que consideren necesarios, según el volumen de fabricación que deseen realizar.

De todas formas, para fabricar turrones en pequeña escala, con un poco de ingenio puede prescindirse de maquinaria costosa, valiéndose de pequeñas máquinas y utensilios de uso corriente en cualquier buen obrador de dulcería.

Así mismo interesa aclarar que, aun indicando la función que cada máquina ha de realizar en las diferentes fases de fabricación de turrones, ello no quiere decir que sean las únicas, ya que, como anteriormente se ha expuesto, en los buenos almacenes de maquinaria para la industria farmacéutica, jabonera, de pinturas y barnices, cremas dentífricas y productos de perfumería hay también máquinas, de distintas formas y tamaños, con las cuales se pueden realizar las mismas operaciones que con las primeras.

Así, p. ej., la industria jabonera subdivide los grandes bloques de jabones en barras mediante cortadoras dotadas del mismo sistema de alambre de acero tensado que el que posee la cortadora de turrones blandos. Un cocedor de doble fondo, basculante, dotado de brazo agitador, de los tipos empleados en las fábricas de conservas para cocer frutas y obtener membrillo o mermelada, sirve también para preparar y cocer las pastas de los diferentes turrones.

En resumen, con un poco de ingenio y ahorro de dinero, cualquiera de nuestros futuros clientes podrá montar su fábrica, así como el equipo de aparatos, según el volumen de productos que desee elaborar, si estudia detenidamente todo cuanto queda expuesto.

UNIDADES DE MAQUINAS Y UTENSILIOS NECESARIOS

Las principales máquinas y utensilios que pueden ser necesarios en una fábrica de cierta importancia en la producción de turrones son los que se indican a continuación:

Una caldera de doble fondo, basculante, en cobre o acero inoxidable, para la mezcla y cocción de las pastas. Puede ser calentada a vapor o por resistencia eléctrica. También se suministran para su calentamiento por gas butano, *gas-oil*, etc., y de la capacidad que más se ajuste a la producción que se desee obtener por carga.

Una máquina para pelar almendras.

Una máquina para moler almendra y otras frutas.

Un tostador, de tamaño adecuado, para la almendra y otras frutas. El tostador puede ser de los generalmente empleados para tostar el café, y cuando se trate de estufas especiales o tostadores propios para el tueste de la almendra, cacahuete, etc., conviene estudiar lo que más interese adquirir por sus especiales características.

Un mazador, o mortero, que únicamente es necesario para mazar y terminar el turrón llamado de Jijona. Para obtener este exquisito tipo de turrón es necesario someter la pasta al mazado, que únicamente se obtiene mediante el aparato mazador que aparece en la parte gráfica de este procedimiento. Las pastas pertenecientes a los demás tipos de turrones no necesitan ser mazadas en ese mortero.

Una máquina cortadora, para turrones blandos, del tamaño que más interese.

Una sierra circular, de cualquier tipo, para cortar los turrones duros.

Dos buenas mesas de mármol blanco.

Dos mesas de tablero plástico, resistentes a los ácidos y bases, de las dimensiones que exija el volumen de operaciones que han de realizarse a la vez. Todo el material de estas mesas habrá de ser fácil de lavar con detergentes y agua caliente, para mantenerlas en perfecto estado de higiene.

Un pequeño equipo (en departamento separado) destinado a preparar los envases para los turrones.

Un dispositivo, previamente estudiado, que facilite envolver las tabletas de cada tipo de turrón, en cuyas envolturas irán impresas las marcas y el tipo de producto correspondiente a cada clase.

Otros pequeños utensilios, tales como espátulas, cazos de acero inoxidable, alguna pequeña batidora y amasadora, que sirvan para hacer pequeños ensayos de cada fórmula antes de proceder a la elaboración de la especialidad de que se trate en escala industrial.

LIMPIEZA DE LAS MAQUINAS Y DEL LOCAL

Tanto las máquinas como el local se hallarán bajo una rigurosa vigilancia de limpieza, procurando no escatimar en ello cuanto sea necesario para conseguir que dentro de la fábrica no entre un solo insecto y se puedan sentir los operadores satisfechos de cumplir con este básico principio, que cuidadosamente ha de respetarse por todos si se desea obtener productos de alta calidad, que no se estropeen ni contengan sustancia extraña alguna, pues de ser hallada, aunque solo sea por casualidad, por algún usuario, ello iría en grave descrédito de la marca bajo la cual saldrán varias especialidades al mercado.

Todas las personas que trabajan en la fábrica deberán vestir uniformes blancos, que se lavarán diariamente.

Precaución con los cocedores y utensilios de cobre

Es de todos conocido lo extremadamente venenosas que son las sales de cobre. Pues bien: el color verdoso que se forma dentro o fuera de los cocedores y utensilios de ese metal, llamado vulgarmente *cardenillo,* es un gran tóxico.

Para evitar este riesgo, lo mejor es no usar tales utensilios, empleando tan solo los de acero inoxidable, de aluminio, etc., pero nunca de cobre.

De tener que usarlos, hay que mantenerlos siempre bien limpios y secos, ya que el cardenillo se forma en presencia de humedad.

MOLDES

El turrón suele envasarse en pequeñas cajas de madera de una capacidad, aproximadamente, de 7 Kgr.

A fin de obtener bloques que, una vez subdivididos en trozos de 500 gr (o bien del peso deseado), puedan colocarse en las cajas en que hayan de ser envasados definitivamente, es conveniente colocar estos en moldes de madera, cuyos cuatro lados estarán dotados de bisagras del tipo librillo, fijas en el fondo, a fin de que puedan abrirse fácilmente.

Para mantener cerrados estos moldes—de los cuales convendrá tener varios, pues facilitan mucho la labor—se les colocarán cuatro clavijas en sus dos partes laterales. Se construyen de madera seca, bien cepillada, de 1 cm de espesor. Sus dimensiones interiores, aproximadamente, son las que se indican: 30 cm de largo, 17,5 cm de ancho y 9 cm de alto.

A fin de que la pasta no se adhiera, los moldes irán forrados de chapa de cinc, y se mantendrán en todo momento perfectamente limpios y secos.

PREPARACION DE LA ALMENDRA

Como la almendra es una de las sustancias que más se emplean en la fabricación de turrones, siempre se elegirá de la mejor calidad. En el mercado español existe una clase especial, conocida con el nombre de «almendra Marcona». Cuanto mejor sea la almendra y más rica en aceite, tanto mejor resultará la calidad de los turrones fabricados con ella. La almendra suele recibirse siempre con cáscara y sin tostar.

Pelado de la almendra

Se coloca la almendra que se haya de elaborar en un depósito cualquiera y se vierte encima agua hirviendo hasta que la cubra por completo, dejándola así por espacio de unos 25 min, transcurridos los cuales se saca esta y se coloca en la máquina, que la libra de la piel reblandecida.

Cuando se trata de pelar pequeñas cantidades, esta operación puede realizarse a mano, presionando las almendras entre los dedos pulgar e índice por uno de sus extremos, y quedando entre aquellos la piel. La almendra saldrá así completamente limpia.

Como es fácil comprender, esta labor únicamente puede aceptarse cuando se trata de pequeñas cantidades.

Tostado de la almendra

Ahora la almendra pelada se pasa al horno de chapa de hierro, con bandejas metálicas, o a un tostador adecuado.

Así se inicia la torrefacción a fuego muy vivo y sin parar de dar vueltas de revolver las almendras, con objeto de que todas ellas reciban el calor de manera uniforme.

Se observarán de cuando en cuando, y en el momento en que empiecen a crujir, haciendo una especie de ruido como si reventasen, se rebaja el fuego, conduciéndolo ahora de manera suave, a fin de obtener un tostado perfecto.

Cuando la almendra adquiere el color de la paja es signo evidente de que está tostada, pudiendo entonces retirarla del fuego. Acto seguido, se coloca en un saco de tela, limpio, a fin de que vaya enfriando. El saco habrá de colocarse en lugar donde no le dé el aire, que reblandecería la almendra por la humedad absorbida.

Al estar completamente fría, puede emplearse para la elaboración de los productos en cuya fórmula entre.

Cuando la almendra no se emplee seguidamente, se meterá, una vez fría, en latas de galletas, cerrándolas lo mejor posible.

Si se trata de grandes cantidades, colóquese en sacos limpios y en lugar completamente seco. De esta manera la almendra queda dispuesta para ser empleada entera o molerla, según el tipo de fórmula en que se use.

FABRICACION DE OBLEAS

Como algunos tipos de turrones exigen el empleo de obleas, es conveniente tenerlas preparadas de antemano, para lo cual se expone a continuación una buena fórmula.

Muchas casas adquieren la oblea directamente de los fabricantes de helados, que suelen producirla diariamente para su industria.

Fórmula

Agua	3 ltr.
Harina de clase primera	2,200 Kgr.
Azúcar blanca	550 gr.
Esencia de canela	60 gotas.

Se disuelve el azúcar en el agua, se añade la canela y después se va agregando a la harina, previamente colocada en una vasija bien limpia, con ayuda de batido, a fin de conseguir una masa fina, sin grumos o nudosidad alguna. Conseguido esto, queda la masa en condiciones para su empleo en la fabricación de obleas.

En las ferreterías y lugares donde despachen utensilios para la cocina suelen vender moldes para fabricar barquillos. Si no fuera fácil hallarlos, se encargará a un herrero un molde muy aproximado a los empleados por los sacerdotes para la fabricación de hostias, con la diferencia de que este habrá de ser rectangular, del largo y ancho deseados, con bisagra en la parte de atrás, a manera de un cascanueces. También los hay de forma redonda.

Es muy importante que el eje de su juego esté dispuesto en la parte trasera, para que permita su funcionamiento abriendo el operador los brazos, en vez de unirlos, como sucede con el empleado por los sacerdotes.

En este molde se suelen grabar figuras según gusto, como, p. ej., cua-

dradillos de 2 por 2 mm por ambas caras, con objeto de formar después una especie de diminutas oquedades, no coincidentes la de la parte positiva con la negativa, para evitar la transparencia por perforación de los barquillos.

A este molde debe dotársele de dos pivotes que encajen y permitan graduar el espesor de la oblea, que no excederá nunca de 2 mm.

Dispuesto así el molde, se calienta bien sobre el fuego directo, muy uniforme, se unta con aceite de oliva y se le echa una media cucharada sopera de masa, como si se tratara de hacer unos fritos.

Se cierra rápidamente el molde, manteniéndolo así sobre el fuego, dándole vueltas del lado opuesto mientras haga ruido la masa, que suele ser por espacio de unos 10 ó 12 seg, como máximo; al parar el ruido se abre rápidamente y se saca, quedando así listo para su empleo.

Advertencias importantes

1.ª Cuando la harina sea floja, motivo por el cual la masa no virará bien, se mezclan unas gotitas de aceite de oliva al terminar el amasado, procurando dar entonces un buen batido, con objeto de que se incorpore bien.

2.ª Sustituyendo una tercera parte del azúcar por glucosa, se consigue una oblea que dura varios meses en perfecto estado.

ALMIBAR Y SU GRADUACION

El almíbar se puede graduar con el pesajarabes Beaumé, o bien realizando la prueba al tacto con los dedos, cuya comprobación es necesaria en todos los casos si se han de obtener preparados en calidad, tal como exige hoy el mercado. Cuanto más hierva este, tanto mayor será el punto que va adquiriendo, elevándose su grado de concentración a medida que se evapora el agua que integra el mismo. Mientras se le gradúa debe retirarse del fuego, teniendo en cuenta que según vaya enfriando adquirirá mayor graduación en la proporción siguiente:

Si marcase 22° Beaumé en estado caliente, al entibiar marcará 23, y al enfriarse por completo hallaremos 27° Beaumé, que es su grado definitivo.

Fórmula para el almíbar

En un utensilio de aluminio o de cobre sin estañar se ponen, por cada kilogramo de azúcar, 100 cc de agua, revolviendo hasta perfecta licuación.

Una vez se haya disuelto, se coloca el utensilio en el fuego donde ha de hervir y convertirse a los grados que en cada caso se precisen.

Mientras hierve a fuego vivo se limpiarán los bordes del utensilio empleado con una franela mojada en agua, para evitar que las salpicaduras cristalizadas adheridas a los bordes vuelvan a introducirse en el líquido, con lo cual este se estropearía.

Durante el hervor ha de espumarse el almíbar muy esmeradamente, pues aun empleando azúcar blanca fina, siempre se hallarán en él algunas impurezas que acuden a la superficie por efecto de la cocción, debiendo así mismo tener gran cuidado con la limpieza de todo utensilio que entre en las distintas manipulaciones.

Graduación del almíbar

En un frasco de cristal de unos 25 cm de alto, boca ancha y capacidad de 500 cc, por lo menos, previamente cocido en agua hirviendo, en el cual

ha de mantenerse a fuego moderado por espacio de 1 h, se vierte el almíbar aún caliente casi hasta los bordes, en el cual se introduce el pesajarabes, que subirá más o menos según los grados que tenga, quedando el número o raya al nivel del almíbar que marca exactamente el grado alcanzado.

Así, p. ej., si se necesita un almíbar de 36°, mientras este no los marque hay que seguir hirviéndolo a fuego vivo, y así sucesivamente hasta que tenga 38°, 40°, etc., pues a cada hervor aumenta su graduación.

Punto primero. Se conoce este punto bajo las denominaciones de «siruposo», «jarabe o almíbar corriente». Este punto se determina cuando se pega a los dedos y, metiendo una espumadera en el almíbar, se forma al sacarla una capita ligera, que tapa los agujeros, que los confiteros llaman «napa». En el pesajarabes marcará desde 18 hasta 28°, según el tiempo que se someta a cocción.

29°, equivalente a «hebra fina». Se meten los dedos índice y pulgar en agua fría e inmediatamente en el almíbar, sacándolos en el acto. Se aprietan y se separan. Si al abrirlos se forma un hilillo que ofrece poca resistencia, rompiéndose instantáneamente, es señal de que el almíbar ha alcanzado la graduación denominada «hebra fina o floja».

30°, equivalente a «hebra gruesa». Conocido el punto anterior, y después de hacerlo hervir algo más, se repite la misma operación, debiendo ofrecer el hilo, al abrir los dedos, mayor resistencia.

35°, equivalente a «perlita». Al empezar a hervir el almíbar a borbotones y formar unas burbujas en forma de perlitas redondas, al hacer la prueba de los dedos, el hilo ha de hacer más resistencia que en la anterior a esta.

36°, equivalente a «gran perla». El almíbar debe hervir con más fuerza que hasta aquí, formando las burbujas gruesas perlas que saltan del líquido. Entonces, aun abriendo los dedos cuanto sea posible, el hilo no se rompe, y metiendo la espumadera, si se sopla a través, pero con fuerza, sale el almíbar por el lado opuesto en forma de glóbulos, cuyo punto lleva el nombre de «pluma».

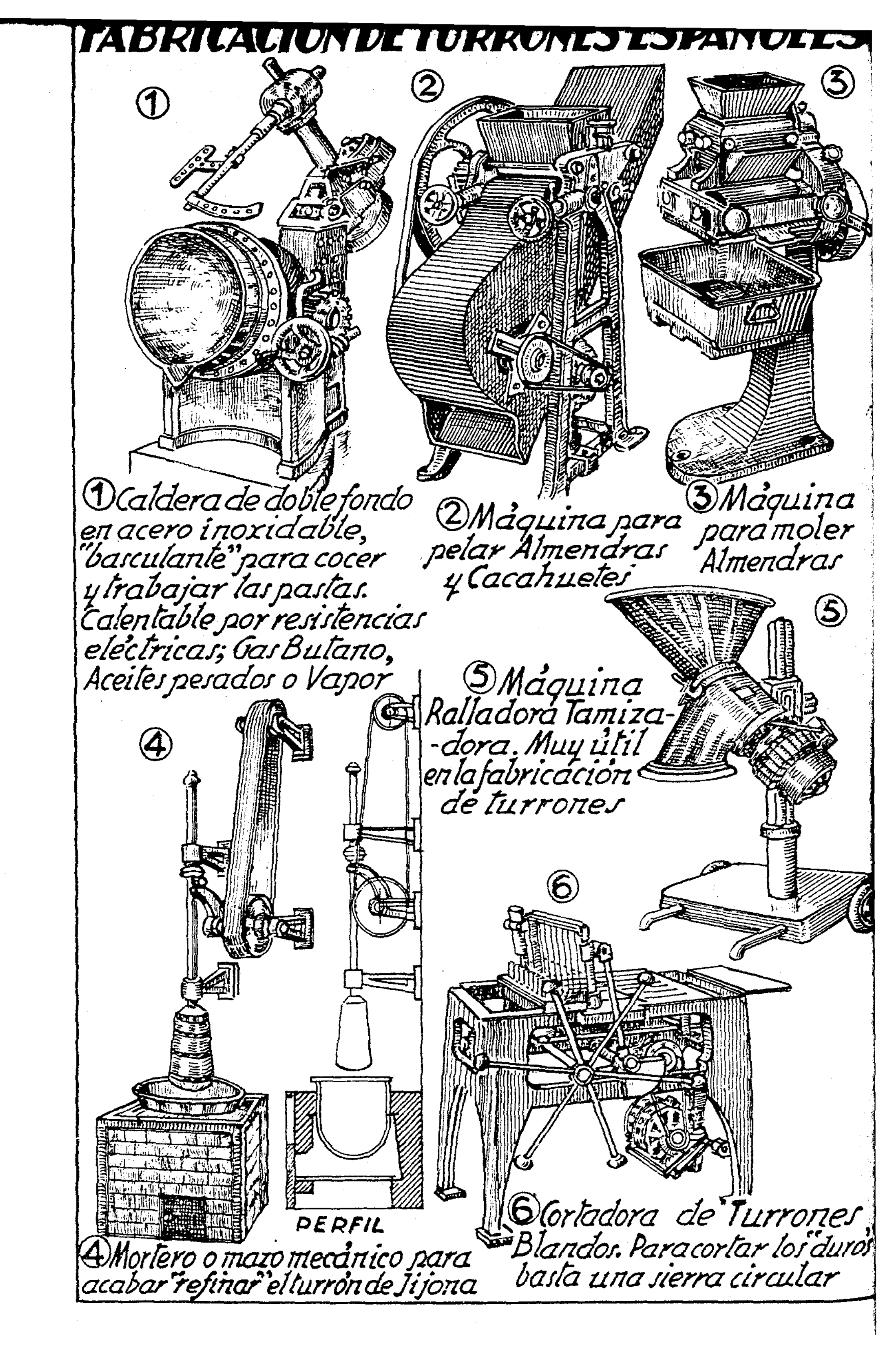
37°, equivalente a «goma blanda». Al sacar los dedos, y enfriado el almíbar arrastrado por estos, si se le manipula haciéndolo rodar entre los mismos se formará una bolita blanda, a cuyo punto se le denomina también «bola».

38°, equivalente a «goma dura o gran bola». Se efectúa la prueba según se ha hecho en el grado anterior, debiendo formarse una bola con el almíbar un poco más compacta, y si se sopla a través de la espumadera, se formarán en el dorso de esta glóbulos alargados y blancos.

39°, equivalente a «lámina». Al llegar a este punto de cocción, la prueba es distinta. La bola se formará manipulando el almíbar recogido con los dedos, y una vez formada se morderá, debiendo pegarse a los dientes y ofrecer cierta resistencia. También se denomina este punto bajo el nombre de «escarchado».

40°, equivalente a «lámina quebradiza». Se hace hervir, y la bola que se forma manipulando el almíbar con los dedos, al morderla, ha de partirse en distintas secciones sin pegarse a los dientes y haciendo un pequeño ruido seco o chasquido, y si se deja caer sobre un mármol se notará un golpe firme, sobre el cual permanecerá sin pegarse.

Después de los 40° el almíbar se convierte en caramelo, quemándose si no se tiene gran cuidado de mantenerlo en constante movimiento.


FABRICACION DE TURRONES ESPAÑOLES
①
②
③
① Caldera de doble fondo en acero inoxidable, "basculante" para cocer y trabajar las pastas. Calentable por resistencias eléctricas; Gas Butano, Aceites pesados o Vapor
② Máquina para pelar Almendras y Cacahuetes
③ Máquina para moler Almendras
⑤
⑤ Máquina Ralladora Tamiza-dora. Muy útil en la fabricación de turrones
④
⑥
PERFIL
④ Mortero o mazo mecánico para acabar "refinar" el turrón de Jijona
⑥ Cortadora de Turrones Blandos. Para cortar los "duros" basta una sierra circular

Fórmula para turrones de Alicante

Con esta fórmula se obtiene un turrón de primera calidad.

Preparado núm. 1

Miel de abejas, de primera calidad	15 Kgr.
Azúcar blanca	10 Kgr.
Agua	1,500 ltr.
Almendra pelada y tostada	35 Kgr.
Cuaras de huevo, a punto de nieve	10 U.

Preparado núm. 2

Albúmina	100 ltr.
Agua	500 cc.

Primeramente se junta la albúmina con 500 cc de agua en una vasija de aluminio, dejándola así durante unas 10 h, a fin de que pueda batirse cuando sea necesario usarla.

FABRICACION DEL TURRON

En la caldera de cobre (o, mejor, de acero inoxidable), de unos 65 a 75 Kgr de capacidad, se ponen la miel, el azúcar y el agua. Se establece el fuego y se hierve lentamente, pero sin revolver nada, por espacio de 20 a 25 min, a contar desde que empezó el hervor.

Al llegar a los 20 min de hervor se realiza la siguiente prueba con el jarabe lo más rápidamente posible: sobre un mármol limpio, previamente untado con aceite de oliva, se vierte media cucharadita de almíbar, el cual no debe extenderse mucho; de otro modo, indicaría que debe seguir hirviendo, a fin de que se concentre más.

Este punto se conoce por «hebra fina», que marca en el pesajarabes 29°. También se conoce este punto metiendo los dedos índice y pulgar en agua fría e inmediatamente en el almíbar caliente, sacándolos en el acto. Si al abrirlos se forma un hililo que ofrece poca resistencia, rompiéndose inmediatamente, es señal de que se tiene en el almíbar el punto necesario.

Conseguido este punto, se retirará el fuego, y se bate con una pala sin cesar hasta que enfríe para añadirle las 10 claras, previamente subidas al punto de nieve.

Mientras enfría el jarabe se bate bien el preparado núm. 2, de agua y albúmina, hasta haberlo puesto a punto «de nieve». Como batidor puede servir uno de alambre, de los generalmente usados para batir claras.

Una vez frío el jarabe, se vierte este en la batidora, se calienta de nuevo moderadamente, iniciando el batido lo más enérgicamente posible y añadiendo en chorro delgado, poco a poco, el preparado de albúmina que, como se ha indicado ya, estará batido a punto de nieve.

Se continúa la cocción, batiendo hasta obtener el punto de caramelo, o sea que el almíbar debe marcar en el pesajarabes 40°. Este punto también se puede obtener así:

Se toma con un palillo limpio un poco de jarabe, formando con él rápidamente una especie de bola. Se introduce en agua fría y se saca rápidamente, pues esto solamente tiene la misión de enfriarlo.

Al estar fría la bola o el caramelo formado, se aprieta entre los dientes, debiendo partirse en distintas secciones sin pegarse a ellos, haciendo un pe-

queño ruido seco o chasquido. Si se le deja caer sobre un mármol, se notará un golpe firme, sobre el cual permanecerá sin pegarse.

Cuando se tenga alguna práctica, no se debe mojar el caramelo para que enfríe, sino que es mucho mejor airearlo algo, a fin de evitar que se humedezca, consiguiendo así su enfriamiento. En modo alguno debe pasar el almíbar de los 40°, pues se quemaría.

Conseguido el punto antes reseñado, se añade seguidamente la almendra, batiendo durante unos 10 min, al objeto de que quede el conjunto bien mezclado.

Efectuado todo esto, se retira del fuego y se vacía la masa en los moldes de madera forrados de chapa de cinc, según se ha indicado al comienzo de este procedimiento.

El turrón permanece en los moldes unos 90 min si se subdivide con sierra mecánica, o algo más si se realizase a mano, pasados los cuales se abren y se marcan, a fin de aserrar el bloque en trozos, colocándoles una plancha de oblea por encima y otra por debajo, pudiendo entonces envolverlos en papel celofán, disponiéndolos de canto en las cajas donde ha de presentarse el producto en el mercado.

Advertencia importante. A quien no conozca la clase de miel que se llama «tipo romero» le extrañará se le dé esta denominación, puesto que siendo miel, toda es de abejas, y, sin embargo, es preciso saber que cuando las abejas que la producen pastan en regiones donde abunda la flor de romero, la miel obtenida es muy clara y de aroma característico. En cambio, cuando pastan en zonas de flora muy variada, su color es casi siempre castaño, de tono más o menos oscuro, según el lugar de procedencia.

TURRON DE ALICANTE TIPO IMPERIAL

Con esta fórmula se obtiene un turrón de Alicante de exquisita calidad.

La miel que se haya de emplear será de la conocida en el mercado por «miel de romero» o de «azahar». Es decir, se trata de miel obtenida en comarcas donde las abejas tienen como pasto la flor de romero. Cualquier otra clase de miel daría como resultado una clase de turrón inferior al que se consigue con el tipo indicado.

Fórmula

Miel de abejas, del tipo que llaman «de romero»	9 Kgr.
Azúcar blanca	9 Kgr.
Almendra Marcona	28 Kgr.
Claras de huevo	36 U.
Agua	1,500 ltr.

En la caldera se ponen la miel, el azúcar y el agua. Se establece el fuego y se cuece el todo hasta que la masa tenga punto de «hebra fina» (29°), o sea que al separar una poca entre los dedos se extienda algo, pero no con exceso. A este punto puede llegarse entre los 20 ó 25 min de cocción, a contar desde que empezó el hervor, con fuego no demasiado apurado.

Conseguido el punto indicado, se retira del fuego, dejando enfriar el contenido de la caldera hasta que solamente esté templado. Cuando ya esté templada la masa se añaden las claras de huevo, previamente batidas y subidas al punto de bizcocho. Entonces se inicia de nuevo el fuego, pero calentando lento, y se bate sin parar el contenido de la caldera hasta haber obtenido el punto de caramelo (40°).

Una vez logrado este punto, se añade la almendra y se mezcla bien, pudiendo entonces retirar la caldera y envasar el turrón en envases de madera, de la capacidad que se desee.

Transcurridos unos 15 min, puede subdividirse el bloque en barras del tamaño y peso que más convengan, envolviendo los trozos a continuación en papel celofán, quedando así el producto listo para su consumo.

Advertencia importante

La almendra ha de ser entera, tostada y pelada. Para este tipo de turrón se adquirirá la clase de almendra conocida en el mercado con el nombre de «almendra Marcona» u otra de primera calidad.

TURRON DE JIJONA, CLASE PRIMERA

Turrón muy famoso y de exquisito gusto. En España se vende este tipo de turrón en grandes cantidades.

Preparado núm. 1

Miel de abejas, del tipo que llaman «de romero»	7,500 Kgr.
Miel de abejas, de color castaño	7,500 Kgr.
Azúcar blanca	7 Kgr.
Almendra de primera, pelada y tostada	30 Kgr.

Preparado núm. 2

Albúmina	300 gr.
Agua	1 ltr.

Primeramente se junta la albúmina con 1 ltr de agua en una vasija de aluminio, dejándola así durante unas 10 h, a fin de que pueda batirse en el momento que sea necesario usarla.

Fabricación del turrón

En una caldera igual a la indicada en el procedimiento primero se ponen a cocer el agua, la miel y el azúcar, procurando mantener fuego lento por espacio de unos 20 min, a contar desde que empiece la ebullición. Al aproximarse a los 20 min de cocción se toma una muestra para ver el punto, que habrá de ser el de «hebra fina», de 29°, lo cual se realizará de la misma forma indicada en el procedimiento del turrón de Alicante.

Conseguido el punto necesario, se retira del fuego la caldera y se deja enfriar.

Mientras enfría se bate a punto «de nieve» el preparado de agua y albúmina. Cuando haya enfriado el jarabe, o sea el preparado núm. 1, se echa en la batidora, se pone esta en marcha y se va añadiendo poco a poco, en chorro delgado, el preparado de albúmina, pero sin dejar de batir. Al quedar todo bien mezclado se inicia el fuego, procurando que sea lo más intenso posible, continuando el batido hasta conseguir el punto de caramelo, o sea de 40°. Para conocer este punto, realícense las pruebas indicadas en la fórmula anterior (turrón de Alicante).

Conseguido este punto, se añade la almendra entera, dejando que se mezcle bien, para lo cual se requieren unos 3 min, pasados los cuales se retira del fuego, pasando entonces la pasta a una o dos mesas de madera, forradas de chapa de cinc, bien limpias, previamente untadas con aceite de almendras o de oliva, en donde se extenderá esta en capa de unos 3 cm de espesor, aproximadamente.

Una vez haya enfriado la pasta, se parte esta en trozos del tamaño aproximado al de una nuez. Se realiza esta especie de trituración con una espátula de hierro, de las generalmente usadas por los pintores para el enmasillado.

Los pedazos triturados se van echando al molino triturador-refinadora, que los muele, convirtiéndolos en una especie de grumos o granos del tamaño del arroz.

MAZADO DEL PRODUCTO GRANULADO EN EL MORTERO

La molienda se echa al aparato de mazar, que en algunas partes se conoce por *boixet*, que funcionará con «fuego lento». Se hace funcionar entonces el mazo, dejando trabajar la pasta molida, que debido al mazado y al fuego se va convirtiendo en pasta fina.

Se continuará mazando, pero con fuego muy lento, hasta que el mazo salga limpio de la pasta, o sea que esta no se adhiera a él, como sucederá al principio. Cuando esto ocurra es señal de que la pasta está lo suficientemente trabajada. Conocer este punto no representa ninguna dificultad, pues al principio la pasta se adhiere al mazo y se va desprendiendo cada vez más, hasta salir completamente limpio, a medida que se aproxima al final.

Conseguido este punto, se retira del fuego y se vacía la pasta en los moldes, dejándola enfriar por espacio de unas 6 h, pasadas las cuales pueden subdividirse en bloques por medio de una media luna.

Los trozos se envuelven en papel celofán y se colocan en cajas de madera, previamente forradas por su interior con papel blanco fuerte, a fin de preservarlos del aire y de la humedad.

TURRON DE FRUTAS

Mediante esta fórmula se puede fabricar turrón de frutas, intercalando planchas con la clase de fruta que se desee. Se trata de una buena composición.

Fórmula

Azúcar blanca	10 Kgr.
Agua	2,500 ltr.
Almendra pelada, sin tostar, bien molida	13 Kgr.
Ralladuras de mondas (lo más finas posible) de 2 limones.	

En una caldera de cobre se ponen el agua, el azúcar y las ralladuras de limón, en donde se hierve a fuego lento hasta obtener un jarabe con punto de almíbar, el cual se conoce en que, tomando un poco de jarabe entre los dedos, al abrirlos sólo habrá de pegarse ligeramente a ellos, pero nunca demasiado.

Obtenido en el jarabe el punto de concentración necesario, se retira del fuego la caldera y se deja enfriar el jarabe, pero muy poco, pudiendo entonces ir añadiendo lentamente la almendra, a la vez que se va revolviendo con pala de madera.

Una vez absorbido el jarabe por la almendra molida, se sigue amasando durante unos 10 min, a fin de que quede todo bien mezclado.

Conseguido esto, queda la pasta preparada para proceder a fabricar el turrón, poniendo entre capa y capa de la pasta diferentes frutas en estado de pasta, mermelada, etc., según se detalla.

Sobre un molde abierto, previamente espolvoreado muy ligeramente con flor de harina, a fin de que no se pegue, se pone una pequeña porción de pasta; se estira esta con el rodillo de pastelería hasta que quede de unos 2 cm de espesor y al tamaño del molde. Los bordes de esta pasta se pueden

igualar levantando las cuatro partes del molde, comprimiendo la plancha en los sitios donde se observen irregularidades.

Hecho esto, se extiende sobre ella una capa de mermelada, de pasta de frutas o del producto que se haya elegido como relleno, como, p. ej., dulce de membrillo, frutas confitadas, cabello de ángel, etc.

Sobre esta capa se pone otra de pasta de turrón, colocando encima una nueva de la clase de fruta que se desee, y así sucesivamente se confeccionan tantas capas como interese tenga el producto final. La última capa es siempre de pasta de turrón.

Esta última capa se barnizará con yema de huevo, usando para ello una brocha de pelo fino, quedando así listo el turrón para ponerlo en el horno a dorar.

Ya terminado el bloque, se abre el molde y se pone el turrón en el horno, que habrá de estar fuerte, en donde se mantiene de 7 a 10 min. El tiempo que se indica no puede estimarse como exacto, ya que conviene observar el bloque de cuando en cuando, y en el momento en que aparezca el exterior de tono dorado, aproximándose al de paja oscuro, se saca, colocándolo en sus cajas, bien sea cortado en pequeños bloques o bien entero, quedando así listo para presentarlo en el mercado. Las cajas se forrarán por su interior con papel blanco fuerte.

DATOS IMPORTANTES SOBRE LA GLUCOSA

1.° Algunos de nuestros clientes, especialmente los que residen en zonas húmedas, sustituyen en cada fórmula un 25% del azúcar por igual cantidad de glucosa, que en este caso habrá de ser de primera calidad.

2.° Antes de emplearla aconsejamos se hagan pequeños ensayos, con prioridad a la preparación de las pastas en escala industrial.

3.° Al efectuar los ensayos pueden variarse las proporciones de glucosa (anotándolas claramente), y así será fácil ver cuál es la proporción más favorable en cada caso.

OTRAS FORMULAS PARA TURRONES CON GLUCOSA

En la seguridad de que también se obtienen calidades de turrones muy buenos, a continuación se describen algunas fórmulas en las cuales la glucosa entra juntamente con el azúcar.

TURRON DE MAZAPAN DE PRIMERA

Con la fórmula que seguidamente se describe se obtienen diferentes tipos de turrón, conocidos en el mercado español con el nombre de *mazapán*, cuyas variedades consisten en que varían sus fórmulas, como seguidamente se podrá ver.

Con todas ellas se obtienen turrones de exquisito gusto, y partiendo de las fórmulas «correspondientes a cada clase», el maestro operador podrá ir tanteando, mediante previos pequeños ensayos, para conseguir gustos, según estime que puedan tener mayor aceptación en el mercado por los consumidores de las zonas en donde han de presentarse para su venta.

Con lo expuesto queremos decir que las fórmulas podrán variarse algo si mediante el añadido a la pasta del artículo que se desee fabricar, como, p. ej., un compuesto de f[illegible]n forma de mermelada u otra sustancia de

aroma natural, se llega a favorecer la obtención de un sabor característico que agrade a la mayor parte de los posibles consumidores.

Fórmula «base» para mazapán de primera

Azúcar blanca, bien cristalizada	16,500 Kgr.
Glucosa	3 Kgr.
Agua	2 ltr.
Esencia de limón, de buena calidad	30 gr.
Almendra, previamente tostada y finamente molida	10,500 Kgr.

PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION

1.° En la caldera de cocción se ponen el agua y el azúcar.

2.° Ahora se inicia el calentamiento hasta que el contenido de la caldera hierva.

3.° Sin dejar de calentar, y moviendo con el agitador (o bien con una simple pala de madera) el jarabe formado por el azúcar y el agua, se incorpora ahora la glucosa.

4.° Ya incorporada la glucosa, se sigue calentando el todo hasta conducir el jarabe a punto de «bola». Compruébese bien.

5.° Conseguido el punto de «bola», se trasiega el jarabe a una vasija de aluminio, colocándola en sitio templado, con el fin de que no baje mucho su temperatura, en tanto se incorpora este a la pasta de almendra, según se indica seguidamente.

6.° Con la mayor rapidez posible se introduce en la caldera de cocción (ya vacía) la pasta de almendra refinada y se inicia su calentamiento, moviéndola con el agitador mecánico con el fin de añadirle ahora el jarabe.

7.° Estando en movimiento el agitador, con el fin de que se mueva bien toda la pasta de almendra, con una jarra de mano se añadirá, en chorro no muy grueso, el jarabe, procurando mover en sentido circular para que se vaya mezclando con la pasta de manera uniforme hasta que el jarabe-almíbar (aún caliente) se agote.

8.° Al terminar de añadir la pasta de almendra, y cuando se vea que todo el contenido de la caldera forma una pasta homogénea, sin dejar de mover, se pulverizan los 30 gr de esencia de limón, previamente colocada en un «pulverizador de mano». En caso de añadirla en forma de chorro, sería muy difícil que la masa quedase uniformemente aromatizada.

9.° Habrá de elegirse un pulverizador nuevo, de los usados en pastelería. También puede servir uno cualquiera de los generalmente empleados para pulverizar insecticidas en el hogar doméstico. Rechácese todo aquel que haya sido usado, porque con ello se correría el riesgo de que el siempre «mal olor» de los disolventes de insecticidas fuese transmitido a toda la masa del turrón.

10. Se seguirá moviendo hasta que la pasta haya enfriado por completo. Una vez frío el contenido de la caldera, el turrón puede considerarse terminado y listo para su envase.

Envasado del turrón terminado

1.° Como ya es bien sabido, la pasta del turrón ya terminado se pone en cajas-moldes de madera, dotadas de bisagras, del tamaño que más interese, con el fin de subdividir después los panes en tabletas con las medidas que han de tener las piezas destinadas al mercado.

2.º Las cajas han de estar extremadamente limpias y muy secas. Suelen forrarse por su interior con papel de buena calidad, según hacen otras marcas acreditadas en el mercado. En España se emplea mucho el papel de barba. Actualmente se emplean hojas de plástico, que tienen la buena propiedad de que la masa no se adhiere a ellas.

3.º Por encima del papel, que tapa la parte superior del bloque del turrón, conviene espolvorear un poco de azúcar fina, con el fin de que absorba la «humedad ambiente».

4.º Se colocan las cajas-moldes en sitios de temperatura ambiente natural, colocando una tabla lisa en la superficie de cada una con el fin de que la del bloque de pasta resulte también uniforme. Estas tablas pueden cargarse con algún peso, al objeto de que compriman un poco la pasta.

5.º Transcurridas unas 24 h, aproximadamente, los bloques de turrón pueden separarse de sus moldes para ser subdivididos en pastillas, que ahora se envolverán y colocarán en sus correspondientes envases, en donde han de transportarse al mercado.

Advertencias importantes

1.ª Si al terminar de fabricar la pasta de turrón el maestro operador observase que le resulta demasiado densa, podrá ser subsanado este defecto en una nueva fabricación aumentando algo la cantidad de agua en la fórmula.

2.ª Cuando la pasta salga demasiado fluida, bastará rebajar un poco el agua que se necesite para el jarabe.

3.ª Según la calidad de la almendra que se haya de emplear, el grado de refinado que hubiera alcanzado durante el trabajo a que haya sido sometida en la refinadora, e incluso el haber sido más o menos tostada, absorberá también mayor o menor cantidad de agua durante su transformación en pasta.

4.ª Los maestros turroneros, en tanto no conocen perfectamente cómo han de proceder con cada nueva partida de almendra recibida, suelen añadir algo de jarabe cuando la pasta resulta demasiado dura, y almendra si esta fuese excesivamente blanda. Como es lógico, esto hay que realizarlo al finalizar el empastado en su última fase, es decir, antes de pulverizar la esencia de limón.

5.ª También se ha de tener especial cuidado con la esencia de limón, porque esta comunicará su característico sabor y olor, más o menos intenso, según el grado de pureza de la que haya sido empleada.

NUEVOS TIPOS DE TURRONES, A BASE DE LA MISMA MASA DE MAZAPAN OBTENIDA MEDIANTE LA FORMULA ANTERIOR

A continuación se indica el modo de preparar algunos tipos de turrones de exquisito gusto mediante la pasta-base de la fórmula anterior.

Mazapán con frutas

Para la pasta obtenida con la fórmula anterior, según ya se ha expuesto, al ir llenando con ella las cajas-moldes se procede así:

1.º Se empieza por colocar una capa de pasta en el fondo del molde de unos 3 cm de espesor, igualándola lo mejor posible con cualquier utensilio de forma adecuada.

2.º Ahora se forma encima otra capa de trozos de frutas variadas, previamente seleccionadas, de las que ya existen en conserva de almíbar, pro-

curando elegir las de mejor gusto. Estas frutas han de subdividirse en rajas de espesor mayor o menor, según interese que el mazapán contenga más o menos cantidad de las frutas seleccionadas. Interesa que las frutas extraídas de los envases no arrastren mucho jarabe, ya que de incorporar este en exceso reblandecería algo la pasta.

3.° Nuevamente se recubre la fruta con otra capa de mazapán, y así sucesivamente se va procediendo, formando capas alternas de la altura y en número según interese al maestro operador.

4.° Como fácilmente se deduce, el maestro operador, a base de la pasta de mazapán, podrá preparar diferentes tipos de turrón sólo con elegir aquellas frutas variadas para cada tipo que sabe han de proporcionar al producto delicado gusto, especialmente cuando la zona donde se fabrique produzca frutas selectas, con las preferencias características del lugar.

5.° Una vez llena la caja-molde, se procede a taparla y se deja en reposo durante unas 24 h, según ya se dijo en el primer procedimiento.

6.° Transcurrido el tiempo indicado, se subdivide el bloque en el número de pastillas según interese, que luego se envasarán para su venta en el mercado.

Turrón de yema de exquisito gusto

Mediante esta fórmula que vamos a describir se obtiene un turrón de yema de exquisito gusto y alta calidad.

Como en el caso del mazapán con frutas, se emplea ahora exactamente la misma pasta-base que para el turrón de mazapán de primera, procediendo así:

1.° Al fabricar la pasta-base para el turrón de mazapán de primera solamente hay que añadirle, después de haber incorporado el jarabe de almíbar a la pasta de almendra, tal como se indica en la instrucción 7.ª de la referida fórmula, y antes de pulverizar los 30 gr de esencia de limón, 6 yemas de huevos frescos, previamente batidas, por cada kilogramo de dicha pasta que se haya trabajado.

2.° Se procurará ir incorporando las yemas batidas en pequeñas porciones, extendiéndolas en hilo delgado, formando círculos sobre la pasta, hallándose esta en agitado por medio del agitador mecánico, con el fin de conseguir una mezcla del conjunto todo lo más uniforme posible.

3.° Hecho lo expuesto, se pulverizará la esencia de limón.

4.° Ya terminada la pasta, en este caso hay que espolvorear bien las cajas-moldes con azúcar «glas», o sea de la que también se llama en el oficio «azúcar lustre», previamente mezclada con un poquito de canela finamente molida.

5.° Hecho lo expuesto, se siguen ahora todas las instrucciones que quedan reseñadas para el turrón de mazapán de primera.

Advertencia importante. Cuando la pasta no haya adquirido el color «de huevo» que exige esta clase de turrón, puede añadirse algo de «amarillo» del tipo «huevo», que suele emplearse en pastelería, eligiendo siempre productos de marcas acreditadas, con el fin de que estén autorizados por las leyes sanitarias para el uso de boca.

Turrón especial a la crema

Este tipo de turrón, si se sabe preparar, puede tener gran aceptación para un gran número de consumidores, por lo que el maestro operador hará pre-

viamente pequeños ensayos, a fin de ir consiguiendo un gusto en la pasta «característico y agradable».

Este gusto especial se irá graduando a base de emplear mayor o menor cantidad de leche en polvo. Por lo demás, no se encontrarán dificultades, ya que, como pasamos a exponer, ha de usarse la misma masa que queda indicada para la fórmula del turrón de yema extra.

PROCEDIMIENTO PARA PREPARAR EL TURRON ESPECIAL A LA CREMA

1.° Ahora el operador, según el número de kilogramos que desee fabricar por carga, y por cada kilo de almendra que tenga la masa de la fórmula para «Turrón de yema extra», incorporará a la pasta 90 gr de leche en polvo de primera calidad. Es decir, para esto debe calcularse exactamente la cantidad de almendra que contenga la pasta «base» del turrón de yema que nos ha de servir ahora en la obtención de esta clase de turrón.

2.° Cuando se hayan dado tres pasadas a la almendra por la máquina refinadora se le incorpora la leche en polvo que corresponda, y se sigue dando pasadas a toda la masa por dicha refinadora hasta obtener una pasta fina, casi impalpable y bien trabajada.

En realidad, debe trabajarse en la máquina refinadora hasta que el maestro operador observe que obtuvo una masa que al degustarla se disuelve fácilmente en la boca, característica de las pastas finas bien terminadas.

3.° Una vez agregados el almíbar y la pasta, deben añadirse las yemas, en la misma cantidad que se indica en la fórmula para el turrón de yema extra. Naturalmente, en estos casos el maestro operador podrá aumentar o disminuir el número de yemas, según lo permita el precio del producto que desee presentar en el mercado.

4.° Los cajones-moldes deben recubrirse por su interior con fuerte papel blanco, de «barba», sobre la base de los cuales se colocan planchas de obleas.

5.° Unos segundos antes de llenar los moldes con pasta se coloca la capa de oblea, pulverizándola con agua previamente hervida y fría, colocada en un pulverizador de plástico, con cebolleta, para pulverización de haz muy fino. Es decir, la pulverización ha de ser tan fina que, a modo de ejemplo, diremos que lo ideal sería se pareciese a una «simple nieblina». Si se realiza bien esta pulverización, facilitará que la oblea se adhiera perfectamente a la pasta, cualidad que interesa mucho, con el fin de que no se desprenda la oblea al transformar el turrón en barras.

Desde luego, de poder prescindir de la pulverización de agua, sería mejor. Aconsejamos se haga una prueba sin pulverización, y de no desprenderse la oblea, desechar dicho procedimiento del agua.

Quemado de las barras de turrón obtenidas

Las barras de este tipo de turrón suelen quemarse por su superficie, formando una especie de rayas o franjas irregulares que después aparecerán de un color avellana tostada—algo quemada—, con lo cual el maestro operador irá consiguiendo un decorado según arte y gusto de cada uno.

Este quemado se obtiene calentando en cualquier foco de calor un hierro al rojo vivo que tendrá la forma adecuada, con su mango de madera para ser manipulado fácilmente sin temor a que se queme la mano el operador.

El envasado de este tipo de turrón puede realizarse de igual forma que cualquier otro. Desde luego, hoy en España se suelen envolver las barras de

los diferentes tipos de turrones en papel de plástico muy fino, con la marca del fabricante, como ya quedó expuesto.

Forma de quemar las barras de turrón a la crema extra

Una vez cortadas las barras al tamaño que interese en cada caso, se colocan sobre una mesa de mármol bien limpia.

A continuación se espolvorea por la superficie de estas, mediante un tamiz fino, azúcar «glas» (también llamado «azúcar de lustre»). Basta que se haga en capa muy fina, pero cuidando de que el azúcar esté finamente molida.

Ahora, con el hierro-pala calentado al rojo vivo, el maestro operador lo pasará por la superficie de las barras que han sido previamente espolvoreadas con azúcar, realizando así el tostado por zonas con el fin de obtener dibujos, a base de franjas, según gusto y habilidad personal.

En los mercados españoles existen marcas de este tipo de turrón que aparecen con la superficie superior totalmente tostada, cosa que se obtiene fácilmente con una plancha de hierro (algo así como una gran espátula) de unos 10 cm de largo por 5 cm de ancho, con mango de unos 20 por 1,5 cm, con terminación en madera que permita su manipulación con la mano, a fin de que el operador trabaje fácilmente sin temor a quemarse.

Dicha espátula puede fabricarse en plancha de acero inoxidable, de unos 2 a 3 mm de espesor. Para evitar la formación de óxidos, conviene no construirla en hierro.

Estas medidas solo deben tomarse como orientación, pues lo que interesa es que la espátula permita ser calentada hasta obtener el rojo vivo y manipularla fácilmente para el fin propuesto, sin que el operador pueda quemarse.

SUSTITUTIVOS DE LA ALMENDRA

Aunque no somos partidarios de recomendar sustitutivos, vamos a indicar algunos, por si a cualquiera de nuestros amigos-clientes le interesara hacer ensayos y ver así, prácticamente, la calidad de productos obtenidos en cada caso.

Naturalmente, no se puede pensar en la obtención de turrones de alta calidad y exquisito gusto cuando se alteran las fórmulas, especialmente si se sustituye parte de la almendra por alguno de los productos que se indicarán. Conociendo lo expuesto, nuestra responsabilidad moral queda salvada, ya que la almendra es una de las sustancias básicas para la obtención de turrones españoles de alta calidad.

La avellana y el piñón son los dos principales sustitutivos de la almendra que, mezclados en proporciones adecuadas con esta, especialmente para turrones de segunda clase, pueden ser ensayados. Desde luego, hay que tostarlos y molerlos, dándoles un punto muy aproximado al recomendado para la almendra. También podría valer el cacahuete tostado.

En Hispanoamérica seguramente existen también algunos frutos que si una vez tostados y molturados tienen un gusto agradable y están reconocidos como frutas o semillas que viene consumiendo el pueblo como especialidades regionales, también podrían ser ensayados, mezclándolos en parte con almendra, hasta conseguir un turrón aceptable en el mercado a que se destine.

Como es fácil comprender, esta parte será cuidadosamente estudiada mediante pequeños ensayos, en la seguridad de que a un maestro capacitado en repostería no le será difícil conseguir tipos de turrones, de diferentes gustos y clases, sustituyendo una buena parte de la almendra de cada fórmu-

la por el sustitutivo elegido, una vez haya efectuado los correspondientes trabajos de ensayo.

De todas maneras, volvemos a repetir que quien desee presentar en el mercado turrones de alta calidad y del tipo español debe emplear la almendra y demás productos que quedaron indicados en sus respectivas fórmulas.

CASAS SUMINISTRADORAS DE MAQUINARIA PARA LA INDUSTRIA TURRONERA

Talleres Juan Borrell, S. A., calle de Aribáu, 46, Barcelona.
Capdevila y Palóu, calle de Frexuras, 3, Barcelona.

FABRICACION DE HELADOS "ZAMBA" EN BARRAS DURAS Y TAMBIEN DE HELADOS CORRIENTES

En virtud de este proceso se obtienen helados de gusto exquisito, en forma de barras, llamados vulgarmente «de corte». Sus cualidades y características son análogas a los de las más acreditadas marcas, que tanta aceptación tienen en el público consumidor por su agradabilísimo sabor y cuidada presentación.

Se trata de helados presentados en forma de barras duras congeladas, con gusto y hasta colores diferentes, que se ofrecen al público en trozos de tamaño adecuado, según el precio asignado a cada porción.

Estos tipos de helados tienen mucha aceptación por el público consumidor, pues se le sirven en trozos duros, cuadrados, con hojas de barquillos, que permiten tomarlos a la entrada o durante el descanso en salas de espectáculos, e incluso por la calle. También se pueden llevar las barras troceadas del tipo de helado que se desee para ser consumido en casa, en banquetes, etc., ya que se conservan bien, especialmente cuando al llegar al lugar donde han de consumirse se colocan dentro de un refrigerador.

En España estos tipos de helados tienen gran consumo, especialmente en verano, ya que las grandes casas productoras suelen venderlos por casi todo el territorio nacional por medio de señoritas uniformadas, que los ofrecen en pequeños puestos movibles, diseñados y pintados con gran gusto, que dan al público consumidor plena garantía de higiene y calidad.

Esta industria, bien organizada y orientada al servicio del público, proporciona siempre satisfactorios beneficios; incluso se presta para ser explotada en pequeña escala, especialmente en capitales de importancia, en zonas tropicales y épocas de calor.

Como será fácil comprobar, la fabricación de los helados de corte no ofrece dificultad alguna; solo es necesario proveerse para la fabricación—y esto es muy esencial—de productos de buena calidad, trabajar con el máximo de higiene y en local que reúna condiciones aceptables de limpieza, y, a la vez, hacerlo poniendo mucho cuidado en la preparación de las diversas mezclas sucesivas que hay que efectuar durante el desarrollo de las fórmulas para obtener el producto más perfecto, en cuanto a calidad, presentación, aspecto y acabado se refiere.

También es esencial disponer de equipos sencillos, pero eficientes, para asegurar el batido y mezcla de los diversos productos, especialmente de una

buena cámara refrigeradora que asegure una temperatura mínima constante de 30 °C bajo cero.

HELADOS DUROS EN DIFERENTES GUSTOS

En este procedimiento se describen las fórmulas y el proceso más adecuado para obtener helados de los siguientes gustos: vainilla, nata, chocolate, café, fresa, fruta, Tres Gustos (nata-chocolate-fresa) y Dos Gustos (nata-fresa y vainilla-fresa).

Coste aproximado de los helados de corte según sus tipos o gustos

De vainilla	de 10	a 11	ptas./Kgr.
De nata	de 9	a 10	ptas./Kgr.
De chocolate	de 12	a 13	ptas./Kgr.
De café	de 9	a 10	ptas./Kgr.
De fruta	de 22	a 24	ptas./Kgr.
De fresa	de 9	a 10	ptas./Kgr.
De Tres Gustos	de 10	a 11	ptas./Kgr.
De nata y fresa	de 9	a 10	ptas./Kgr.
De vainilla y fresa	de 9,50	a 10,50	ptas./Kgr.
De chocolate y nata	de 10,50	a 11,50	ptas./Kgr.

Se exponen estos datos a modo de simple orientación, ya que los precios variarán en más o en menos según oscilen los costes de las materias primas, salarios, etc., donde se monte la fabricación de los helados.

INSTALACION NECESARIA

Expuestos los pormenores esenciales en que se basa la fabricación moderna de los helados, se pasa a reseñar el equipo preciso para la fabricación, en mediana escala, de excelentes helados de corte, capaces de competir en calidad, presentación y precio con los más renombrados en el mercado.

a) Un batidor mecánico, provisto de depósito que pueda sacarse y ponerse, de acero inoxidable, de una capacidad de 50 ltr. Dispondrá de un doble agitador en forma de palas de raqueta, sistema planetario, movido por el correspondiente motor, dando las palas un giro de 180 a 200 r/min, en marcha rápida. Normalmente, estos batidores van provistos del correspondiente cambio de marcha, mediante palanca, para comunicar tres velocidades intermedias (lenta, media y rápida).

b) Una caldereta basculante de 50 ltr de capacidad, de acero inoxidable en su interior.

Irá provista de un doble fondo calefactor a vapor, con sus correspondientes tubos de entrada y salida del fluido, y dotada de un doble agitador planetario, con palas en forma de raqueta, también de acero inoxidable, siendo movido el sistema por un motor vertical con reductor, y dando un giro a las palas planetarias de 180 a 200 r/min.

Esta caldereta estará dotada de un pico o vertedero, por donde, mediante basculeo, se producirá el vaciado de la misma, estando asentada o sostenida sobre el correspondiente bastidor, formado por pies de vigueta unidos al piso de la nave.

c) Dos lecheras de 50 ltr de capacidad, con sus correspondientes asa y pico, bien estañadas por su interior y exterior.

d) Los moldes serán de plancha galvanizada o estañada en su interior. Así mismo estarán bien acabados, con un ajuste perfecto.

Se dispondrá de una batería, compuesta por 100 moldes de 1 Kgr y 100 de 2 Kgr. La forma de los moldes habrá de ser rectangular (paralelepípeda), de unos 8 a 9 cm de lado, aproximadamente.

e) Una cámara frigorífica, que funcionará mediante motor-equipo frigorífico adecuado, para conservar una temperatura mínima de 30 °C bajo cero en forma constante. La cámara será del tipo industrial, especial para esta industria, e irá provista en su interior de los correspondientes estantes metálicos que permitirán la colocación en forma holgada de los moldes cargados de helado en fase de refrigeración.

f) Un dispositivo de madera dura, de forma adecuada para apretar la pasta contenida en los moldes durante el proceso de refrigeración.

g) Una gran mesa de madera, en donde se efectuarán las operaciones de llenado de los moldes, de su apretado, alisado y expedición para la venta. Esta mesa se recubrirá de plástico con el fin de mantenerla siempre bien limpia, detalle de especial importancia.

FORMULAS PARA LA FABRICACION DE DIFERENTES CLASES O GUSTOS DE HELADOS

De vainilla

Yema de huevo muy fresca	1,200 Kgr.
Azúcar blanca bien cristalizada	4,500 Kgr.
Leche de vaca muy fresca	14,610 Kgr.
Vainilla cristalizada	20 gr.

Observaciones importantes

1.ª Para las personas que no conozcan bien el sistema métrico decimal, se advierte que 1 Kgr es igual a 1.000 gr.

2.ª Todo cuanto se indica en esta fórmula, relacionado con la buena clase de azúcar blanca, cristalización fina y conservación de la yema de huevo y de la leche, debe considerarse como válido para todas las demás fórmulas.

De nata

Yema de huevo	1,200 Kgr.
Azúcar blanca	4,500 Kgr.
Leche de vaca	14,610 Kgr.
Vainilla cristalizada	10 gr.
Nata	4,500 Kgr.

De chocolate

Yema de huevo	1,200 Kgr.
Azúcar blanca	4,500 Kgr.
Leche de vaca	14,610 Kgr.
Chocolate desleído (1)	5,700 Kgr.
Vainilline	20 gr.

(1) *Preparación del chocolate desleído*

Chocolate en polvo fino	4,500 Kgr.
Agua	1,300 Kgr.

Se deslíe el polvo en el agua, procurando que no forme grumos.

De café

Yema de huevo	1,200 Kgr.
Azúcar blanca	4,500 Kgr.
Leche de vaca	15,810 Kgr.
Infusión de café (1)	300 gr.

(1) *Preparación de la infusión de café*

Café molido, de buena clase	20 gr.
Agua hirviendo	350 gr.

Se procede como para hacer café, colando por manga muy fina.

De frutas

Yema de huevo	1,200 Kgr.
Azúcar blanca	4,500 Kgr.
Leche de vaca	14,610 Kgr.
Fruta cortada	4,500 Kgr.
Licor Kirsch	100 gr.
Fruta confitada, de latas en conserva (cereza y fresa)	2,250 Kgr.

De fresa

Yema de huevo	1,200 Kgr.
Azúcar blanca	4,500 Kgr.
Leche de vaca	14,610 Kgr.
Esencia de fresa de buena marca	20 gr.
Fresas naturales, machacadas	400 gr.
Solución colorante de fresa (1)	2,500 Kgr.

(1) *Preparación de la solución colorante de fresa para 1 Kgr*

Colorante de fresa especial, autorizado para la alimentación.	2 gr.
Agua destilada	500 gr.
Alcohol bueno de 96%	500 gr.

Se agita el todo en un frasco de 2 ltr de capacidad. Si después de bien agitado se observase poso, fíltrese mediante papel de filtro. Tápese bien para evitar que se volatilice el alcohol.

METODO DE PREPARACION PARA LOS DIFERENTES TIPOS O GUSTOS RESEÑADOS Y DE ACUERDO CON LAS FORMULAS EXPUESTAS

A) *Helado de vainilla*

a) Póngase en la batidora de 50 ltr el total de yemas de huevo y de azúcar.

b) Póngase en marcha el sistema de agitación o batido a la velocidad máxima, o sea entre 180 y 200 r/min.

c) Remuévase el conjunto por espacio de unos 10 min, aproximadamente.

d) La masa ha de quedar blanca, homogénea y fina.

e) Mientras se realiza la primera operación, se habrá puesto el total de la leche en la caldereta basculante, calentable a vapor, y procedido al hervido (pero solo que llegue al comienzo de hervor) de la misma.

Después de iniciarse el hervido de la leche, procurando controlar el aporte de calor para evitar desbordamientos, se le añadirá toda la Vainilline, pro-

cediendo a su disolución mediante un ligero batido de 3 min de duración dentro de la misma caldereta.

f) Preparado todo como se ha indicado, ahora, transcurridos los 10 min de batido de la mezcla yema-azúcar, se sacará el recipiente con su contenido, llevándolo al pie de la caldereta basculante, donde se encuentra la leche hervida y aromatizada con la Vainilline.

g) Pónganse nuevamente en marcha los batidores de la caldereta y añádase, poco a poco, el contenido del recipiente de la batidora, o sea la pasta azúcar-yema, previamente trabajada como se ha indicado.

h) Remuévase el conjunto o mezcla de la caldereta por espacio de 5 min.

i) Sin dejar de agitar, y a la vez aportando el suficiente calor por circulación de vapor por el doble fondo de la caldereta, aguárdese a que se produzca el hervor del conjunto.

j) Conseguido lo anterior, se cierra el paso de vapor y se agitará por espacio de 5 min, transcurridos los cuales la masa habrá tomado un aspecto fino y homogéneo.

k) Vacíese ahora el contenido total de producto de la caldereta en el interior de una lechera de 50 ltr.

l) Póngase la lechera con su contenido en el interior de la cámara frigorífica, pero solo el tiempo preciso para enfriar el producto a una temperatura entre 15 y 20 °C, aproximadamente, lo cual se comprobará mediante introducción de un termómetro de caña larga dentro de la lechera, sacando previamente la misma del interior del refrigerador y volviéndola a introducir hasta conseguir el enfriamiento deseado en el producto.

m) Cuando el producto de la lechera alcance una temperatura entre 15 y 20 °C, se sacará definitivamente, como se ha dicho, del refrigerador o cámara, y mediante un cazo de porcelana, con mango y vertedero, de unos 1,500 ltr se irán llenando de helado los moldes, previamente colocados en hilera sobre la mesa.

n) A continuación, colóquense los moldes llenos (con cuidado, para no verter producto durante el traslado y colocación) sobre los estantes de la cámara refrigeradora.

o) Déjese enfriar el producto en el interior de los moldes por espacio de 15 min.

p) Transcurrido este espacio de tiempo de enfriamiento en la cámara, se sacarán los moldes y se colocarán de nuevo sobre la mesa, que estará situada cerca de dicha cámara.

Ahora se procederá a un apretado de la superficie de la barra de helado contenida en cada molde. El apretado será suave, solo lo necesario para asentar bien las barras formadas y evitar los huecos de aire que se hayan podido formar en su interior durante el llenado de los moldes.

Para el apretado de los panes de helado se puede utilizar un sencillo trozo de madera bien lisa, de superficie análoga a la de los moldes, y que lleve una empuñadura sujeta en el centro.

q) La altura de las barras se habrá reducido a causa del enfriamiento en la cámara y por el posterior apretado, quedando un espacio libre para completar la altura total del molde, el cual habrá que rellenar con el producto de la lechera (reservando siempre una cantidad en esta para rellenar moldes) mediante el cazo de porcelana.

r) Los moldes así rellenos se colocarán nuevamente en el interior de la cámara refrigeradora, en donde permanecerán por espacio de 12 h. La cámara se mantendrá a 31 °C bajo cero.

s) Transcurrido este tiempo de refrigeración del helado a la tempera-

tura indicada, las barras contenidas en los moldes presentarán una dureza ideal para su envío al mercado, para lo cual solo quedará sacar los moldes de la cámara, depositarlos sobre la mesa (la cual habrá de estar siempre cuidadosamente limpia), sacar las barras mediante un sencillo golpe del molde en posición invertida y envolverlas cuidadosamente en papel especial para estos tipos de helados. Después, las barras de helado ya envueltas en papel se guardarán en el congelador del refrigerador para ser despachadas cuando las solicite el comprador, quien, como ya es sabido, las trasladará lo antes posible a su establecimiento de venta para colocarlas rápidamente en el refrigerador y de allí proceder a su despacho en trozos, según quedó expuesto.

Advertencia importante. Las operaciones de apretado de las barras de helado, del relleno de los moldes y, finalmente, de envolverlas en papel se harán con soltura y rapidez, a la vez que con la mayor perfección posible, a fin de evitar una excesiva permanencia de los moldes y barras fuera del refrigerador.

B) *Helado de nata*

Procédase exactamente, en todos sus detalles, según se describe en el anterior preparado del helado de vainilla, desde la fase *a*) hasta la fase *j*), inclusive.

A continuación, sin dejar de batir, se introducirá en la caldereta donde se halla el producto la totalidad de la nata que se detalla en la correspondiente fórmula.

Después se batirá el conjunto durante 5 min y, por estar ya terminado el helado, se procederá, a partir de este momento, según se describe en la preparación del helado de vainilla, en sus fases *k*) a *s*), observando rigurosamente cuanto se expone en las mismas.

C) *Helado de chocolate*

Procédase exactamente en todo según se describe en la preparación del helado de vainilla, desde el principio o fase *a*) hasta la fase *j*), inclusive.

Al término de la fase *j*), sin dejar de batir, se pondrán en el interior de la caldereta donde se halla el producto los 5,700 Kgr de chocolate desleído, el cual se tendrá preparado de antemano, guardándolo en el interior de un recipiente (esmaltado).

La preparación de los 5,700 Kgr de chocolate desleído es sencillísima, y consiste en desleír bien, mediante continuo batido con una paleta de madera limpia, los 4,500 Kgr de chocolate en polvo, de buena calidad, en un total de 1,300 Kgr de agua hirviendo. Se formará así una pasta de chocolate lo más homogénea y fina posible.

Después de haber introducido toda la pasta de chocolate en la caldereta según se ha descrito, solo queda efectuar un batido prolongado, de unos 20 a 25 min de duración, al objeto de homogeneizar al máximo la masa y dejarla lo más fina posible, sin grumos.

Se terminará la fabricación procediendo exactamente, a partir de este instante, según se describe en la preparación de helado de vainilla, desde la fase *k*) hasta la fase *s*), observando rigurosamente cuanto se expone en las mismas.

D) *Helado de café*

Procédase exactamente en todo conforme se describe en la preparación del helado de vainilla, desde su principio o fase *a*) hasta la fase *j*), inclusive.

Al término de esta, sin dejar de agitar, se pondrán en la caldereta donde se halla el producto los 300 gr de infusión de café, que previamente se tendrá preparada y conservada en un bote de vidrio de 1 ltr.

La preparación de la infusión de café se hará, simplemente, por infusión de 20 gr de un buen café torrefacto molido en 350 gr de agua destilada hirviendo. Después de la adición del café, se agitará bien con una paleta de madera y, sacando rápidamente del fuego el utensilio, se filtra la infusión a través de un filtro de papel y embudo esmaltado bien limpio.

Una vez añadidos los 300 gr de infusión de café en la caldereta, se batirá el conjunto de la masa por espacio de 10 min, y a partir de este momento se procederá, hasta el final de la fabricación, según se describe en la preparación de helado de vainilla, desde la fase *k*) hasta la fase *s*), observando fielmente cuanto se expone en las mismas.

E) *Helado de frutas*

Se procederá igualmente en todo según se describe en preparación del helado de vainilla, desde el principio o fase *a*) hasta la fase *j*), inclusive.

Al final de la fase *j*), sin dejar de batir, se añadirán los 2,250 Kgr de cerezas confitadas y los 2,250 Kgr de fresas también confitadas, procedentes de lata de conserva en almíbar (existen en el mercado latas de 2 Kgr y aun más) destinadas a los fabricantes de helados y de dulces.

Esta fruta confitada se habrá cortado a cuchillo, previamente, en trocitos pequeños, y después se añadirán los 100 gr de Kirch.

Una vez agregado el total de fruta confitada y el Kirch, se batirá el conjunto por espacio de 15 min.

Terminado ya el helado de frutas, se procederá, a partir de este momento, según se describe en la preparación de helado de vainilla, desde su fase *k*) hasta la fase final *s*), observando cuidadosamente los detalles expuestos en las mismas.

F) *Helado de fresa*

Se procederá en todo conforme se describe en la preparación del helado de vainilla, desde el principio o fase *a*) hasta la fase *j*), sin dejar de batir, añadiendo en la caldereta donde se halla el producto los 20 gr de esencia de fresas (calidad para alimentación) y los 2,5 gr de la solución colorante de fresa, obtenida simplemente disolviendo, en un vaso de vidrio de 2 ltr, 2 gr de colorante color fresa propio, y autorizado por Sanidad para alimentación, en una mezcla de 500 cc de agua destilada y 500 cc de alcohol de 96°, mediante agitación con varilla de vidrio, y filtrando, finalmente, la solución obtenida a través de papel de filtro para soluciones.

Después se agregarán los 400 gr de fresas naturales, previamente machacadas en mortero de vidrio.

Efectuada esta última adición, se batirá el conjunto por espacio de 30 min.

Finalmente y a partir de este momento, se procede según se describe en la preparación de helado de vainilla, desde la fase *k*) hasta la fase final *s*).

G) *Helado de Tres Gustos* (chocolate, vainilla y fresa)

Si observamos los panes de estos helados que se expenden en los comercios o tiendas dedicados a ellos, se comprobará que están formados por tres capas iguales horizontales superpuestas, pero de diferente gusto.

Estas capas suelen ocupar un tercio de la altura total de la barra. También podremos observar que las capas extremas de la barra son de chocolate y fresa, respectivamente, siendo la de en medio de helado de vainilla.

Para la obtención de estas barras de Tres Gustos, el secreto es sencillísimo y hay que proceder como sigue:

Se dispondrá de barras completas de helado de chocolate, de vainilla y de fresa, obtenidas por el proceso normal, conforme se ha expuesto en sus correspondientes apartados. Estas barras, en cantidad que se estime y crea conveniente disponer, según la demanda de helados de Tres Gustos, se guardarán dentro de los moldes en la cámara frigorífica.

Cuando haya que confeccionar o preparar barras de helados de Tres Gustos, se hará lo siguiente:

En primer término, se sacarán del frigorífico una barra de chocolate, otra de fresa y otra de vainilla, depositándolas sobre la mesa.

De cada barra se cortarán tres partes longitudinales iguales. Para ello hay que disponer de un hilo de alambre de acero muy tenso, puesto en un bastidor de madera y dispuesto de forma que las partes cortadas sean exactamente iguales.

Los tercios de barra cortados se colocarán, uno sobre otro, por el siguiente orden: chocolate-vainilla-fresa, y se pondrán en un molde vacío.

Se bañará el molde lleno en la forma expuesta en agua caliente (casi cerca de la ebullición), contenida en un gran recipiente de poco fondo y anchura suficiente para poder contener cuatro moldes. Como es lógico, el nivel del agua caliente será regulado de forma que pueda calentar fondo y paredes de los moldes, pero no cubrirlos, para evitar que penetre el agua en el helado. El baño caliente de los moldes llenos durará solamente 2 min, como máximo.

Con el baño se pretende deshelar los tercios de barra de diferentes gustos solo lo necesario para que se unan las partes o superficies cortadas, pero evitando que se produzca el deshielo total, que, de suceder, mezclaría las porciones de barras, dando un mal aspecto al conjunto.

Hecho lo anteriormente expuesto, se introducirán los moldes en la cámara frigorífica (previamente se apretarán las barras muy suavemente con el apretador de madera) y se dejarán así, por espacio de 12 h, en el interior de la misma, antes de servirlas al público.

Con ello se habrán formado barras perfectamente unidas y sólidas de Tres Gustos, las cuales se sacarán de los moldes en la forma habitual ya descrita.

H) *Helado de Dos Gustos* (nata y fresa, vainilla y fresa, chocolate y nata)

La preparación de estas barras de helado se efectuará siguiendo la misma técnica descrita para la obtención de barras de Tres Gustos antes reseñada, con la única diferencia de que las barras de vainilla, nata, fresa y chocolate, de que se ha de partir para la confección de las barras de Dos Gustos, por superposición, y de acuerdo con las normas expuestas por los Tres Gustos, en vez de ser cortadas en tres partes iguales a un tercio de la altura total, lo serán solo en dos partes, es decir, a la mitad de la altura de las barras de diferentes gustos. Por lo demás, se seguirá la misma técnica de preparación descrita para las barras de Tres Gustos, superponiendo las dos mitades de barras de los gustos elegidos.

FABRICACION DE HELADOS CORRIENTES

CARGA DE LA HELADORA

Primeramente, es preciso limpiar por completo la heladora, vertiendo agua hirviendo en la vasija de metal donde ha de helarse el preparado que se desee, procurando que tanto esta como las paletas y el agitador, tapa, etc., reciban el agua hervida en suficiente cantidad y a temperatura elevada, a fin de asegurar así la perfecta desodorización del aparato helador.

En el cubo del aparato helador se coloca la vasija de metal, cerciorándose bien de que funciona perfectamente, alrededor de la cual se van introduciendo el hielo picado y la sal en capas alternas hasta cubrirla. La proporción de hielo y sal ha de ser de 2 a 1, o sea 2 Kgr de este por 1 Kgr de sal. Para conseguir un helado corriente se necesitan unos 8 Kgr de hielo y 4 Kgr de sal gruesa. Cuando se desee moldear y conservar el helado por espacio de varias horas, es necesario emplear mayor cantidad e ir reponiendo ambas materias cada vez que se vea que van licuándose las de la carga anterior. En el momento de verter el preparado que se desea helar en la vasija de metal, conviene cerciorarse de que esta está fría, para lo cual puede mantenerse el hielo antes de empezar la operación. Al tener todo preparado, se vierte en la vasija el compuesto que ha de helarse, se tapa aquella de manera hermética y se le dan vueltas por espacio de 30 min, sin apurar. Al notar dificultad para mover las aspas, se lava con agua dulce la tapa de la vasija, con objeto de quitarle toda la sal, haciéndolo así mismo por los bordes, pudiendo entonces destaparla y examinar si el helado está o no bien cuajado. Si se considera que está ya en su punto, se sacan las aspas, tapándolo de nuevo para su conservación, momento en el cual se abre la llave de desagüe de la heladora para que salga el líquido fundido durante la operación, llenando seguidamente esta con capas de hielo picado y sal, según se ha hecho al principio. Se retira entonces la heladora a lugar fresco, previamente cubierta con una manta, donde se deja así dispuesta para extraer de ella el helado cuando se desee.

MOLDEO DE LOS HELADOS

Si se desea moldear determinada clase de helado, sea el que fuere, se llenan moldes de hojalata adecuados, previamente hechos por un hojalatero, según gusto y tamaño que agrade en cada caso, tapándolos de manera hermética, lo cual se consigue interponiendo entre la tapa y el molde una hoja de papel, y para no correr el peligro de que pueda entrar algún líquido salado dentro de estos, o han de ser con tapa a rosca perfecta o untar sus bordes de un pequeño círculo de mantequilla, que al helarse evita las infiltraciones.

Esta mantequilla puede hallarse dispuesta para su empleo durante tiempo indefinido. También puede protegerse el helado formando con este pequeños bloques redondos, en cantidad aproximada a lo necesario para una persona, envolviéndolos en papel fuerte apergaminado, los cuales han de mantenerse en la heladora sin que esta tenga sal alguna y sí únicamente hielo, manteniéndola con el grifo de desagüe abierto para evitar que los bloques lleguen a estar en contacto más que con el hielo solo. Estos bloquecitos lo mismo pueden estar dentro de moldes de hojalata (que tienen la misión de

evitar que se deformen) que aislados, siempre que estén dispuestos de manera que el peso de unos no estropee a los otros, para lo cual se intercala en cada capa una tablita de madera delgada o se colocan dos o tres hileras solamente.

Cuando los moldes sean de hojalata, habrán de llevar una abertura en el fondo—que se tapa con corcho hermético—, por la cual se sopla o se hace una pequeña presión con un utensilio terminado en punta plana para facilitar el desmolde. También se puede facilitar este introduciendo el molde en un baño de agua hirviente, lo que no recomendamos mucho, ya que licua demasiado el helado. Antes de proceder al desmolde hay que cerciorarse de que está perfectamente limpio, separarle la sal, la mantequilla, etc. Tanto los jarabes como las cremas u otros preparados, al estar helados, se nota que han perdido un determinado grado de dulzura; por tanto, aunque al confeccionar una crema se note demasiado dulce, no debe preocupar, ya que resultará bien al estar helada.

Mantecado Imperial

Azúcar blanca	1,120 Kgr.
Yemas de huevo	30 yemas
Leche	8 ltr.

Puede aromatizarse con limón, canela o vainilla, en cantidad según gusto en cada caso.

Se hierve la leche, agregando después a esta el azúcar, la vainilla o el aroma que se desee, manteniéndolo todo a fuego vivo durante 2 min, pasados los cuales se separa y se deja así tapado al lado del calor. Entonces se baten las yemas hasta ponerlas espumosas, se añade la leche poco a poco, dando vueltas a la vez con la cuchara. Hecho esto, se coloca el preparado dentro del baño de María, manteniéndolo así hasta el momento en que se vea quiere romper a hervir, y entonces se retira del fuego. Una buena señal de que está en su punto la crema es cuando desaparece la espuma y cubre la cuchara con una capita delgada. Acto seguido se cuela a través de una malla fina o colador, pasando el todo a una vasija bien limpia de barro vidriado, o de porcelana sin desconchadura alguna, o de loza, donde se deja enfriar, debiendo ser movida de cuando en cuando con la cuchara de madera, que ha de dejarse dentro.

Cuanto más cantidad de yemas de huevo se le pongan a este mantecado o cualquier otro, tanto más fino saldrá el helado; sin embargo, las cantidades máximas a emplear son 16 yemas y 500 gr de azúcar por cada litro de leche. La proporción de 10 yemas es muy suficiente, sin ser exagerada.

La leche ha de hervirse en todos los casos antes de medirla. Si al hervirla se agregan 25 gr de mantequilla fina por cada litro, los preparados mejoran mucho.

Helado «Tutti-frutti» a la rusa

Se prepara una crema según se ha explicado para el mantecado Imperial. Cuando se vaya a helar, se agregan frutas confitadas picadas muy menudas. En lugar de una crema a la vainilla, podrá ser esta un preparado de chocolate, etc.

Mantecado York al chocolate

Chocolate	600 gr.
Azúcar	600 gr.
Yema de huevo	32 yemas.
Leche	1 ltr.
Vainilla si se desea	2 palos.

Se derrite el chocolate en un poco de agua, y después se añaden la leche, bien hervida, y el azúcar. Se pone todo al fuego hasta que hierva. Entonces se vierte poco a poco sobre las yemas bien batidas, dándoles vuelta con la cuchara. Se cuece el todo al baño de María y se termina de la misma manera que el mantecado Imperial.

Mantecado alicantino al limón

(MUY FINO)

Azúcar	1,350 Kgr.
Yemas de huevo	30 yemas.
Limones	9 limones.
Leche	3 ltr.

Las cortezas de los limones se frotarán con pedazos de azúcar hasta que queden bien impregnados de zumo, no importando que se pongan negros. Se ponen a derretir con un poco de agua.

Se prepara una crema con la leche, huevos y azúcar. Cuando esté fría, y en el momento de verterla en la vasija, se agrega al preparado el zumo de limón, o sea el azúcar impregnado con la cáscara, ya derretido, y el jugo bien exprimido de los tres limones, con lo cual queda listo para poder helarlo.

Mantecado Boston al café

Azúcar	1 Kgr.
Yemas de huevo	40 yemas.
Leche	4 ltr
Esencia de café	240 cc.

Se confecciona exactamente igual que el mantecado Imperial, agregando a la leche, justamente en el momento de echarla sobre las yemas, la esencia de café, helándolo según las instrucciones dadas para ello.

Mantecado de Aranjuez a la fresa

Azúcar	1,200 Kgr.
Fresas	2,800 Kgr.
Yemas de huevo	32 yemas.
Leche	4 ltr.

Con la leche, huevos y azúcar se prepara una crema, se pasa por el colador y se deja así hasta que enfríe. Luego se pasarán las fresas por un tamiz, y seguidamente se filtrará el jugo extraído por una franela, previamente bien lavada. Agréguense 8 gotas de carmín vegetal, pudiendo entonces juntarlo todo y helarlo, siguiendo las instrucciones consignadas en mantecado Imperial.

Mantecado de los Alpes

Este helado es verdaderamente delicioso. Entran en su composición leche merengada, almendras y piña confitada. Tiene la ventaja de que sirve para aprovechar claras.

Azúcar molida	800 gr.
Almendras molidas	200 gr.
Claras de huevo	20 claras.
Leche	2 ltr.
Piña confitada	1 Kgr.
Kirsch	20 cc.
Vainilla	2 palos.

Córtese la piña en pedacitos cuadrados y únase a ella el Kirsch; hágase hervir la leche, agréguense las almendras molidas y la vainilla, y, sin que hierva, consérvese al calor. Se hace merengue preparando almíbar en punto de bola blanda con 600 gr de azúcar y un poco de agua; bátanse 16 claras a punto de nieve, agregándoles almíbar hirviendo y batiéndolo con el batidor.

Póngase a hervir el preparado de leche y almendras, moviéndolo con la espátula, y viértase hirviendo en el merengue; a la vez, mézclese bien con el batidor, y después de retirar la vainilla, se vuelve a poner al fuego; sin parar de dar vueltas con la espátula, se calentará, y antes que rompa a hervir, se vierte en un barreño, batiéndolo un poco y dejándolo después enfriar perfectamente. Para que no se le forme tela, se dejará el batidor con el preparado y se revolverá este a menudo. Se hiela tal como lo dejamos explicado al principio. Con las 4 claras y los 200 gr de azúcar restantes se prepara merengue, como ya se ha indicado, y casi al final se agrega al helado, así como los pedacitos de piña; se le dan unas cuantas vueltas a la manivela, comprimiendo bien el helado, y después de vaciada el agua del cubo se le vuelve a poner hielo y sal hasta dejarlo perfectamente cubierto.

Helados napolitanos

Estos helados son muy finos; se hacen siempre a base de nata de leche cruda, agregándoles azúcar y cualquier otro componente, como, p. ej., chocolate, café, puré de frutas, etc. Tiene la ventaja de confeccionarse todo en crudo y muy rápidamente.

Helado de naranja napolitano

Jugo de naranjas	2 ltr.
Azúcar	1,100 Kgr.
Nata de leche cruda, fresca	2 ltr.
Limones	4
Carmín vegetal, del autorizado por las leyes sanitarias, para colorearlo	10 gotas.

(Si las naranjas fuesen muy ácidas auméntese el azúcar.)

Frótense 8 naranjas y los limones con 30 terrones de azúcar o cuadradillo hasta dejarlos bien impregnados del zumo de las cortezas; se exprimen perfectamente las naranjas y el limón y se añaden las gotas de carmín vegetal. Se disuelve el azúcar, tanto el impregnado de zumo de limón y naranjas

como el otro, en un poco de agua. Se añade entonces el jugo de las naranjas y limones, dejándolo derretir. Se mezcla despacio con la nata, quedando así dispuesto para helar.

Helado de albaricoque

Albaricoques muy maduros	1 Kgr.
Azúcar molida	750 gr.
Nata de leche	2 ltr.

Se quitan los huesos a los albaricoques y, sin pelarlos, se pasan por el cedazo. Luego se mezclan con el azúcar y la nata, y una vez disuelto el azúcar, se hiela como los anteriores.

Helado de frambuesa

Frambuesas	1 Kgr.
Azúcar molida	1 Kgr.
Nata de leche cruda	1 ltr.
Limones	4 U.
Carmín vegetal, como el anterior	Unas gotas.

Se pasan las frambuesas por una franela previamente bien lavada, retorciéndola con fuerza hasta exprimirlas bien. Se añaden los limones (bien exprimidos) y el azúcar, disolviéndolo, para lo cual debe revolverse. Se añaden la nata y unas gotas de carmín vegetal, helándolo después.

Fresas	1,500 Kgr.
Azúcar	800 gr.
Limones	2 U.
Carmín vegetal, igual al anterior	Unas gotas.

Helado de fresas

Se pasan las fresas por el cedazo, volviendo a pasarlas de nuevo por una franela previamente lavada, retorciéndola con fuerza hasta exprimir bien todo el jugo. Se procede de la misma manera que en la fórmula anterior.

Helado al café

Azúcar molida	500 gr.
Nata de leche cruda	2 ltr.
Esencia de café	90 cc.

Para confeccionar la esencia de café se necesitan 250 gr de café Moka superior y 250 cc de agua. Se disuelve el azúcar en la nata y se agregan tres cucharadas de esencia de café. Se hiela como los anteriores.

Helado al chocolate

Azúcar molida	600 gr.
Chocolate	375 gr.
Nata de leche cruda	3 ltr.

Se disuelve el chocolate en un poco de leche, agregando el azúcar y la nata, y una vez disuelto el azúcar, se hiela como los anteriores.

Helados de frutas a la rusa

Estos helados se confeccionan con almíbar y frutas, agregándoles zumo de limón para que destaque más el aroma de la fruta.

Estos helados resultan más finos si se hace todo en crudo, es decir, dejando que el azúcar se derrita en el agua, pero se tarda mucho más, pues es necesario dejarla derretir por espacio de 10 h. Después se gradúa en el pesajarabes, debiendo marcar 28°, se agrega el puré de fruta y se vuelve a graduar hasta conseguir los 21°.

Los helados a base de fruta son más finos y se hielan menos que los otros.

Helado de fresa al vodka

Fresa	2,200 Kgr.
Azúcar	1,200 Kgr.
Limones	8 U.
Agua	1 ltr.

Se prepara, con agua y azúcar, almíbar a 28° y se deja enfriar. Se escogen fresas maduras y muy aromáticas y se pasan por un cedazo, apretando fuerte. Seguidamente se añade a lo pasado el jugo bien exprimido de los limones y se filtra por una muselina previamente bien lavada, retorciéndola con fuerza para extraer bien todo el jugo. Cuando el almíbar esté perfectamente frío, se mezcla el puré de fresas, y hasta que el preparado alcance 21° se añade más fresa o más almíbar; si marca más, se añade más puré de fresas, y si es menos, se aumenta el almíbar. Pueden agregarse al preparado unas gotas de carmín vegetal, autorizado por las leyes sanitarias de alimentación. Se hiela según queda explicado.

Quesitos duros al «biscuit glacé»

Estos quesitos, de gran aceptación en establecimientos donde se sirva helado al público, como así mismo en las ventas ambulantes y a domicilio, se fabrican a base de una crema Chantilly y cualquier otro componente. Son fáciles de elaborar, resultando siempre un artículo selecto. Generalmente, se trabajan de distinta manera que el resto de los helados, ya que no se precisa helarlos en el frigorífico, pues basta con verter el compuesto en moldecitos de hojalata, hechos *ex profeso*, según gusto en cada caso, y sumergirlos dentro de un depósito de hielo y sal por espacio de 3 ó 4 h, que cuando se trata de cantidades pequeñas puede ser el mismo frigorífico, y si se preparan en escala considerable, podrá emplearse para ello cualquier caja de madera, previamente dotada de los productos enfriantes.

Queso de fresa al «biscuit glacé»

Azúcar	600 gr.
Fresas	750 gr.
Yemas de huevo	21 yemas.
Vino blanco de clase superior	300 cc.
Agua	600 cc.
Nata Chantilly	750 cc.
Limón	1 corteza.

Se colocan las yemas y el azúcar en un recipiente, donde se baten por

espacio de 6 min, pasados los cuales se añaden el vino, el agua y la corteza rallada de limón. Acto seguido se pone el todo en la lumbre, donde ha de cocer hasta que empiece la ebullición, tiempo durante el cual, o sea desde que se coloque en el fuego, se revolverá con una cuchara de madera sin parar. Al iniciarse un hervor fuerte, se retira del fuego, sumergiendo el recipiente en agua fría, donde se bate el contenido hasta que el preparado se enfríe y se ponga muy espumoso, cuyo batido se hará con batidor de alambre, y para abreviar ha de cambiarse el agua varias veces, de manera que el calor del recipiente no llegue a templarla, sino que habrá de mantenerse a la temperatura más baja posible. Hecho esto, se pasan las fresas por el cedazo, apretando fuertemente, que se deja aparte, batiendo también por separado la nata hasta conseguir en ella la consistencia de claras batidas.

Mézclense entonces el puré de fresas y el preparado de huevos, vertiendo dicho puré a cucharadas, mientras se mueve todo muy lentamente, pudiendo agregarse en seguida la nata batida, operación en la cual debe continuarse el movimiento del todo con la cuchara o espátula en un solo sentido y muy despacio, vertiendo sin pérdida de tiempo el conjunto en los respectivos moldes, que han de llenarse hasta el mismo borde, tapándolos, como se indicó al comienzo de este procedimiento. Los moldes estarán muy fríos y habrán permanecido 1 h en hielo antes de ser empleados; es decir, deberán permanecer sumergidos en hielo y sal por espacio de 3 h, como mínimo. De no helar bien, puede enfriarse el conjunto del mismo modo que se hiela el mantecado en el frigorífico, formando después los quesitos; para conservarlos, se mantienen en el interior de una caja con hielo.

Queso «biscuit glacé» al chocolate

Chocolate superior	500 gr.
Azúcar molida	500 gr.
Azúcar «glass»	200 gr.
Nata Chantilly	2 ltr.
Azúcar avainillada	10 gr.

Pónganse a hervir en un cazo 600 cc de agua. Se añade el chocolate cortado en pedacitos. Tápese y déjese que este vaya derritiéndose por espacio de 10 min, durante los cuales no debe hervir. Entonces se mueve con una cuchara hasta ponerlo fino. Con 600 gr de azúcar y 400 cc de agua hágase almíbar, retirándolo del fuego cuando llegue a hervir; añádase entonces al chocolate, cuidando de moverlo para que no se formen grumos. Se le deja enfriar, pues ha de estar frío para poder mezclarlo con la nata. Póngase esta en un barreño, y este, a su vez, en otra vasija de agua fría; se añade entonces la mitad del azúcar «glass» y se bate hasta ponerlo espumoso, añadiendo entonces el resto del azúcar y el azúcar avainillado.

A continuación se añade al preparado de chocolate, primeramente, la cuarta parte de la nata batida, dándole vueltas despacio con el batidor; después se agrega el resto, mezclándolo igualmente muy despacio y vertiéndolo en seguida en el molde. En todo lo demás se procede como en la fórmula de queso helado de fresas.

Queso «biscuit glacé» a la vainilla

Azúcar molida	1 Kgr.
Nata Chantilly	800 gr.
Yemas de huevo	32 yemas.
Leche	1 ltr.
Vainilla	2 palos.

Se cuece la leche y, después de añadirle la vainilla, se tapa y se deja en infusión al calor. Mientras tanto se baten las yemas con el azúcar hasta ponerlas muy espumosas, añadiendo entonces la leche, poniendo a cocer el todo dentro del baño de María, retirándolo antes que empiece el primer hervor. Se separa la crema del fuego, se bate esta hasta que enfríe, para lo cual se precisan unos 40 min por lo menos. Luego se bate la nata aparte hasta obtener en ella la consistencia de claras batidas, y una vez que la crema está perfectamente fría se agrega a la nata, procurando mezclarla despacio con la espátula, pudiendo entonces rellenarse los moldes para helarlos en cualquiera de las formas que ya se han explicado.

Otra forma de preparar quesitos helados

Todos los helados, tanto los mantecados como los de fruta, sirven para preparar lo que se llama «quesito», o quesos helados.

Se toman unos moldes pequeños de estaño, que se abren en dos mitades. Cada una de estas mitades se llena de una o de dos clases de helados, procurando que media sea de fruta y la otra mitad de mantecado, resultando así un helado a base de leche y otro de fruta y, además, de diferentes colores. Se rellenan una vez que los mantecados y helados de fruta están ya congelados en las garrafas y se van colocando y cerrando bien, poniendo un poco de mantequilla en toda la abertura. Se colocan los moldes entre capas de hielo picado y sal gorda, dejándolos así hasta la hora crítica de presentarlos para su consumo. Estos se sirven en banquetes, bailes, restaurantes y cafés.

Preparación de la nata o crema Chantilly

Se confecciona con nata de leche cruda, azúcar «glass», etc., aromatizándose, según gusto, con vainilla, canela, etc.

Nata de leche cruda	2 ltr.
Azúcar «glass»	400 gr.
Perfume, según preferencia.	

La nata permanecerá, antes del batido, mientras se efectúa este y después de batida, en una habitación fresca y, a ser posible, rodeada con hielo o, cuando menos, en agua fría, conviniendo no batirla hasta última hora.

Se bate la nata, dándole golpecitos con un batidor de alambre, como se baten los huevos para tortilla. La nata aumenta mucho, casi el triple, pero hay que cuidar de no batirla más de lo necesario, pues está expuesta a cuajarse, haciéndose mantequilla. Así que en cuanto está bien subida y espumosa, y sobre todo si se observa que al pegarla con el batidor presenta surcos en la crema, es señal de que ha llegado al límite y que no hay que batirla más. Un poco antes se le habrán añadido el azúcar Glass, por medio de un pasador fino, y el aroma elegido.

Advertencia importante

Para fabricar helados en forma de bloque, sean estos de la clase que fueren, los fabricantes dedicados al suministro de equipos para la obtención de helados suelen disponer de diferentes tipos de moldes de hojalata, los cuales habrán de estar perfectamente estañados mientras se empleen.

Muchos de estos moldes son construidos en forma que sea fácil abrirlos, con el fin de extraer el bloque de mantecado sin temor a deterioro.

En los modernos establecimientos de cafetería, donde suelen tener insta-

laciones para producir sus diferentes tipos de helados, quizá resulte fácil averiguar cuáles son las firmas y fabricantes de equipos modernos para la fabricación de helados. El interesado obtendrá así un medio de orientación que le valdrá mucho. Como es lógico, para conseguir estos datos se precisa siempre la presentación de un buen amigo para el gerente o propietario del establecimiento en cuestión.

FABRICACION DE MARGARINA TIPO "TULIPAN" Y DE OTRAS MARCAS ACREDITADAS

Se conoce con el nombre de «margarina» al sucedáneo de la mantequilla. La que se obtiene mediante el procedimiento que aquí se describe dista mucho de los antiguos tipos de margarina, ya que esta se halla compuesta de un emulsionado de delicioso paladar, muy rico en sustancias alimenticias, formado por un elevado tanto por ciento de aceites vegetales y óleo-margarina, obtenido como primer jus que resulta de la riñonada fresca de ganado vacuno por fusión a 45,5° de temperatura, como máximo. Entran además, como parte de la composición de esta deliciosa margarina, el aceite de soja muy refinado, el de semillas de algodón, el de sésamo, leche de vaca descremada—o sea el suero—, mantequilla de vaca, ácido láctico, cloruro sódico, yema de huevo fresca, caseína láctica, glucosa y, así mismo, otras sustancias indicadas en la correspondiente fórmula general, todas ellas seleccionadas, por lo que puede garantizarse y recomendarse este nuevo producto como un alimento de primer orden para los niños y personas que deban reforzar su alimentación con mantequilla.

En este proceso se obtienen tres productos, a saber:

a) Un primer jus, obtenido por fusión de riñonada fresca de reses vacunas, sustancia oleosa sin casi gusto ni olor.

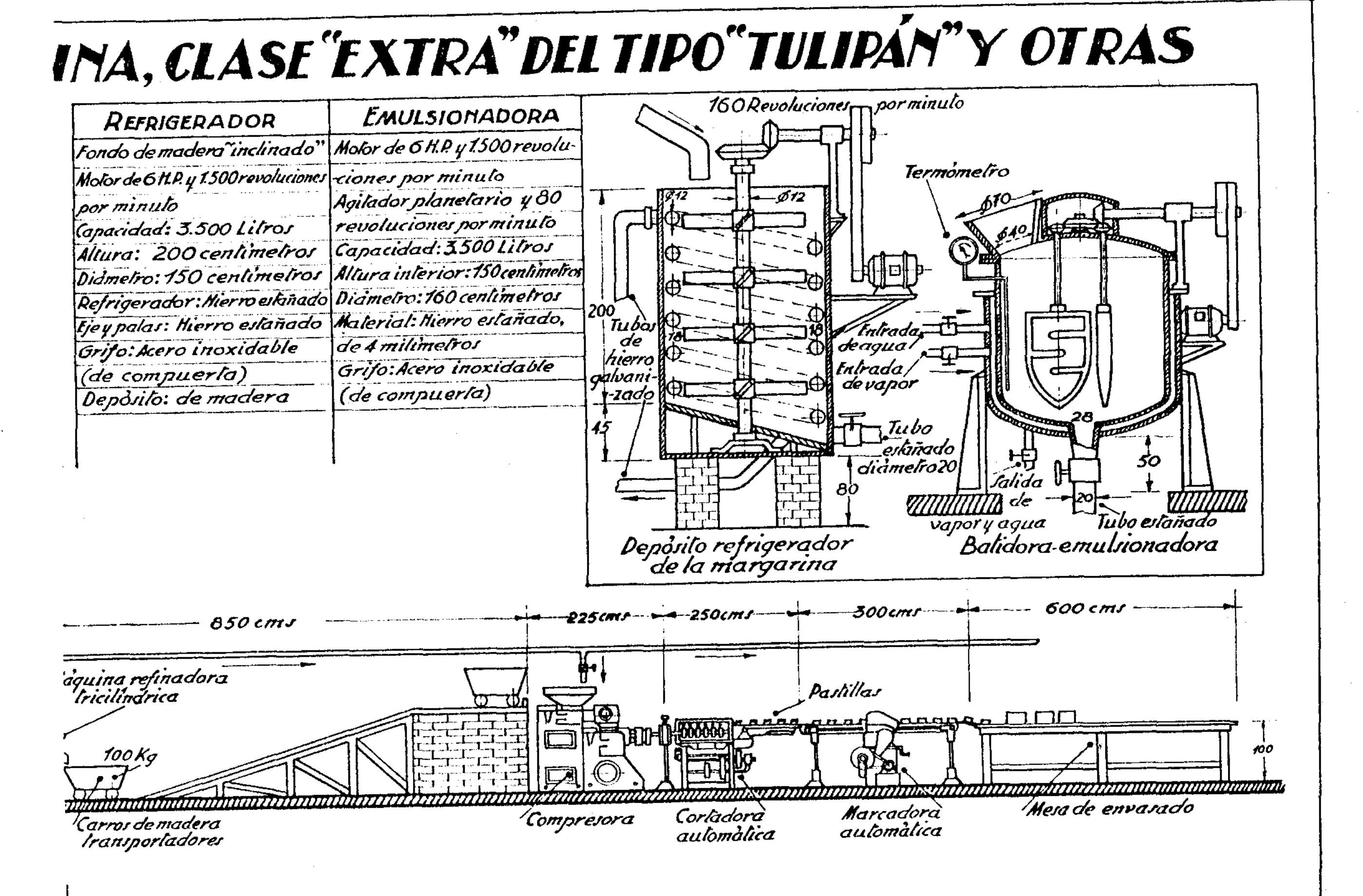
b) Un segundo jus, obtenido por fusión de los residuos que han quedado en la caldera, procedentes de la primera fusión a 45,5° de temperatura, pues ahora, en esta segunda fase, se fundirá entre los 60 y 65°, obteniendo como resultado final dos productos totalmente distintos y en cantidad prácticamente igual. Así, p. ej., si se parte de unos 900 Kgr de grasa fundida a la temperatura antes mencionada, obtendremos, completamente separados por reposo, 450 Kgr de estearina en forma de panes prensados y cristalizada, y otros 450 Kgr de óleo-margarina de segundo jus, que podrá consumirse como margarina corriente.

La separación de ambas sustancias se consigue sin manipulación especial alguna, ya que por diferencia de densidad se forman dos capas perfectamente separadas.

La estearina así obtenida puede venderse para la industria de velas u otras ramas donde este producto, como todos sabemos, tiene diferentes aplicaciones.

Como se podrá comprobar a lo largo de este proceso, además de un cuidadoso estudio detallado en todas sus fases, con la ampliación necesaria en cada caso, también aparecerá el económico ajustado a la realidad. En cuanto a esta parte, se puede anticipar que, allí donde se disponga de materia prima en abundancia, la fabricación de las dos clases de margarina, o sea la

INA, CLASE "EXTRA" DEL TIPO "TULIPÁN" Y OTRAS



REFRIGERADOR	EMULSIONADORA
Fondo de madera "inclinado"	Motor de 6 H.P. y 1.500 revoluciones por minuto
Motor de 6 H.P. y 1.500 revoluciones por minuto	Agitador planetario y 80 revoluciones por minuto
Capacidad: 3.500 Litros	Capacidad: 3.500 Litros
Altura: 200 centímetros	Altura interior: 150 centímetros
Diámetro: 150 centímetros	Diámetro: 160 centímetros
Refrigerador: Hierro estañado	Material: Hierro estañado, de 4 milímetros
Eje y palas: Hierro estañado	Grifo: Acero inoxidable (de compuerta)
Grifo: Acero inoxidable (de compuerta)	
Depósito: de madera	

INSTALACIÓN PARA FABRICAR 1.000 Kgrs. DE MARGAR

Depósitos de agua

Batidora emulsionadora

Entrada de vapor procedente de la caldera, de 10 m² de superficie de calefacción. Presión máxima: 4 atmósferas

Refrigerador de la margarina

300 cms

475

335 cms — 200 cms — 350 cms

Tuberías de C.P.V. rígido, transparente

Bombas centrífugas, anti-ácidas de 5 H.P. y 1000 Litros por hora

Bomba helicoidal, anti-ácida, de 2,5 H.P. y 800 ÷ 900 Litros por hora

Contador

Bomba de diafragma, de 2 H.P. (Interior vitrificado)

Tubo rígido de C.P.V.

Rosca

Empalme: Tubo de C.P.V. (Cloruro de polivinilo)

1000 Litros

1000 Litros

1000 Litros

Centrífuga. Capacidad: 200 Kg. (Cesta de hierro estañado)

Desagüe

Depósito "receptor" para aceites vegetales. Diámetro 1.10 y 1.25 centímetros de altura (Cemento)

Depósito "receptor" para leche descremada. Diámetro 1.10 y 1.25 centímetros de altura (Cemento)

Depósito para agua helada. Diámetro 1.10 y 1.25 centímetros de altura (Cemento)

Nota: Los depósitos para leche y aceites deben estar sobre caballetes de 35 centímetros de altura y con las "bombas" acopladas, mediante tubo con "racord" a los grifos (de acero inoxidable) roscados

de primera, para el consumidor que desee pagar su precio, y la otra corriente, que también tiene sus consumidores, es industria rentable, ya que el consumo puede asegurarse como permanente, siempre que se presenten en el mercado productos de tipo internacional.

Así, p. ej., según nuestros cálculos, que solamente deben tomarse como aproximados y simple medio de orientación, en una fabricación que puede realizarse en unas 10 u 11 h, como máximo, resulta un beneficio neto de 17.660 ptas. El capital invertido en el equipo no excede de las 600.000 ptas. Estamos refiriéndonos a los productos obtenidos en el proceso que llamamos obtención del primero y segundo jus.

Como dato orientador, cabe decir también que, según nuestros cálculos, el precio a que resultó el kilogramo de margarina fue de 10 ptas./Kgr.

Primeramente se describe el proceso para la obtención de los dos tipos de óleo-margarina y la estearina, continuando después, en la fase segunda, con la descripción del procedimiento para la fabricación de la margarina tipo Tulipán.

OBTENCION DE LAS OLEOMARGARINAS Y ESTEARINA A PARTIR DE GRASAS ANIMALES

Descripción del equipo y resumen de las operaciones que componen la fabricación

Los tejidos grasos de que se parte para obtener por fusión, a determinada temperatura, el primer jus (tejidos grasos de riñones e intestinos), del cual se separan las óleo-margarinas y la estearina, son transportados mediante cinco carros de madera, de una capacidad de 200 Kgr, hasta el pie de doce cubas, de 600 ltr cada una, provistas del correspondiente grifo de vaciado, dispuestas en dos filas y sustentadas mediante pilares de obra.

Allí, como puede comprobarse en el plano de instalación, los tejidos grasos son cargados en las cubas y distribuidos en forma regular, mediante el concurso de peonaje, con ayuda de horcas. En las cubas se les añade también agua corriente, y mediante chorro a vapor se calienta hasta una temperatura de 50 °C. Los tejidos grasos son removidos con las horcas durante un tiempo determinado, al objeto de liberarlos de la sangre y suciedades que puedan contener. El agua caliente se vacía después por los grifos y se reemplaza luego por agua fría, sucediéndole después otro intenso removido con dichas horcas.

Efectuado este intenso lavado y libres las cubas del agua, los tejidos grasos son vaciados de ellas y cargados a horca en los carretones de madera, transportándolos nuevamente a otra batería de veinticuatro unidades de cubas, análogas a las anteriores y también dispuestas en fila.

En estas cubas se efectúa el endurecimiento de las materias grasas, al objeto de que tomen cierta consistencia que haga más fácil el posterior cortado en la máquina cortadora.

Para ello, los tejidos grasos son cargados en las cubas, como se ha dicho, y repartidos en el total de las 24 unidades. Después se añade a cada cuba una determinada cantidad de agua, de hielo troceado y de salmuera granada.

Los tejidos grasos estarán en el interior de las cubas, y en contacto con el agua helada, durante 8 h de la noche.

Transcurrido este tiempo de acción del agua helada sobre los tejidos grasos, el líquido se vacía de las cubas por los grifos correspondientes y los tejidos serán cargados de nuevo, mediante horcas, en unos carros especiales de madera agujereada (carros escurridores), en total de 10 unidades, en don-

de el tejido graso es transportado al pie de la máquina cortadora y, al propio tiempo, los restos de agua que pueda contener el tejido escurren durante su permanencia en dichos carros.

Seguidamente, los tejidos grasos son cortados mediante la máquina cortadora, que consiste esencialmente en una tolva y chasis, o caja de madera fuerte, en la que en su interior giran a 200 ó 300 r/min, impulsados por un motor de 4 a 5 HP, dos cilindros de acero, con dientes de bordes cortantes, cuya rotación es inversa, de manera que los tejidos grasos que se van poniendo en la tolva de carga caen sobre los mismos cilindros, y en su rápido giro son aprisionados entre los dientes y los cortan en trozos bastante regulares, que van cayendo directamente al embudo de salida de la máquina. De allí son recogidos en tres unidades de carros de madera, de unos 200 Kgr de capacidad cada uno.

Cerca de los carros que contienen los tejidos grasos cortados se halla emplazado un transportador-elevador en movimiento, en el cual dos obreros, provistos de horcas, los van sacando y alimentando constantemente la cinta del transportador.

Los tejidos grasos cortados son elevados por el transportador de 3 HP de potencia, con reductor que da a la cinta transportadora una velocidad de avance de 5 a 7 cm/seg, y automáticamente van cayendo por su extremo final, alimentando en forma continua la tolva de la máquina desmenuzadora, la cual consiste en un chasis, o caja, y tolva de idéntica forma e igual material que la máquina cortadora, diferenciándose únicamente en los dos cilindros o rodillos de acero, que en esta van provistos de unas púas de acero, de 6 cm de longitud, dispuestas en forma de peine y acoplándose estas púas entre los dos cilindros.

Por el giro de los cilindros, en forma inversa o contraria, a una velocidad de 200 a 300 r/min, e impulsadas por un motor de 4 a 5 HP, van rasgando y desmenuzando los tejidos grasos, que irán cayendo por la tolva de la máquina y son oprimidos en medio de los dos cilindros.

Los tejidos grasos desgarrados y desmenuzados van saliendo por la parte inferior de la máquina y recogidos en cinco carros de madera, y debido a que estos, a pesar de todo, contienen aún algo de agua retenida, habrá necesidad de someterlos a una previa centrifugación para librarlos de ella.

Para ello, dos obreros con horcas se dedicarán a cargar la cesta en la máquina centrífuga de tejidos grasos desmenuzados de los carros que los contienen. Cada carga será centrifugada durante unos 6 min, con lo que quedarán completamente libres de agua.

La velocidad de giro de la máquina centrífuga se halla comprendida entre 1.500 y 3.000 r/min y movida por un motor de 8 a 10 HP. A medida que el tejido graso sea centrifugado, los obreros irán alimentando continuamente la cinta del transportador-elevador de 8 HP y con el mismo avance que el anterior, que se halla emplazado en sus proximidades y en funcionamiento. Los tejidos grasos irán ascendiendo hasta llegar a la parte superior del transportador, cerca del borde del depósito de fusión de las grasas, cayendo en su interior.

Este depósito de fusión de las grasas, de características especiales, tiene una capacidad de 3.600 ltr. El cuerpo interior está formado por un depósito de plancha de 4 mm, estañada, el cual, cerca de su base y sostenido por viguetas de hierro estañado, lleva un fondo agujereado cilíndrico, de plancha de 5 mm, de acero inoxidable o de hierro estañado. Los agujeros en toda su superficie son de 4 mm de diámetro. Este depósito interior, que es donde se funden las grasas, tiene en su parte más baja un tubo de vaciado de acero

inoxidable, en el que lleva empalmado un grifo de compuerta del mismo material, por el que sale al exterior la grasa fundida, que va a parar al depósito decantador.

La misión del fondo agujereado consiste en dejar escurrir la grasa a través de los agujeros a medida que se funde, pero evitando que los tejidos orgánicos (podríamos decir «chicharrones») pasen al depósito decantador, quedando así retenidos sobre el fondo agujereado.

Estará dotado de un agitador de acero inoxidable o hierro estañado, con palas de forma especial, impulsado por un motor de 6 HP y con engranajes que dan un giro al eje agitador de 30 r/min. Este va removiendo constantemente los tejidos grasos contenidos en el depósito en trance de fusión, ayudando en gran manera a la misma y al desprendimiento de la grasa fundida, a la vez que se evita con ello la eventual tostación de los tejidos y de la grasa fundida.

Unas palas situadas en la parte baja del eje agitador y casi rozando el fondo agujereado (especie de rastrillo rotatorio) impiden el bloqueo de los agujeros de la plancha agujereada por los tejidos grasos.

Este depósito de fusión está colocado dentro de otro depósito exterior (doble fondo para calefacción de vapor) de plancha de hierro corriente de 4 mm de grueso, con sus correspondientes entrada y salida de vapor. Finaliza los elementos de que se compone el depósito de fusión un termómetro acodado, situado inmediatamente después del fondo agujereado, para saber la temperatura interior del depósito de fusión.

Una particularidad de este último depósito consiste en la boca con tapa a tuercas, para la limpieza de su interior, situada en la parte inferior lateral, cerca del fondo agujereado. Por esta boca se sacan los restos de tejidos orgánicos tostados que quedan sobre el fondo agujereado después de cada fusión. Dicha operación se efectúa con la ayuda de un rastrillo de hierro, el cual se introduce por la boca mencionada y, tirando hacia atrás, saca al exterior los restos de tejidos sostenidos sobre el fondo agujereado.

Depósito decantador

Este depósito está formado por otro interior, compuesto por la unión de un cilindro y un cono, de plancha de cinc de 3 a 4 mm de grueso, de una capacidad de 4.000 ltr y atravesado en la parte lateral cónica por un turboagitador de 4 HP, con reductor para una velocidad de 400 r/min y eje y palas de acero inoxidable.

En la parte inferior o base termina en un agujero para el vaciado, en el que lleva acoplado un grifo de acero inoxidable, de perfecto ajuste, y un tubo acodado que finaliza en un depósito-filtro desmontable, en cuyo interior lleva atravesado un bastidor metálico con tela metálica doble, de acero, de malla núm. 80, y a continuación otro tubo empalmado en la parte lateral opuesta al filtro, que es por donde sale la grasa filtrada y limpia.

Además, este depósito cilíndrico-cónico lleva sujeto un termómetro de rama acodada para la determinación de temperaturas interiores. El mencionado depósito se halla dentro de otro depósito (doble fondo de calefacción a vapor), de plancha de hierro de 4 mm, por donde penetra y circula el vapor.

En este depósito de decantación-filtración se introduce la grasa, en estado de fusión, a medida que se desprende y cae del depósito de fusión por el tubo de vaciado.

Mantenida la grasa a temperatura de 45 °C, se le añade sal común y se le somete a una fuerte agitación. Con todo ello, las impurezas y pequeños

restos de tejido orgánico que, por haber podido escapar a través del fondo agujereado del depósito de fusión, acompañen a la grasa fundida se precipitan y forman aglomeración, siendo finalmente separados por filtración a través de la tela metálica del depósito-filtro, quedando con ello la grasa prácticamente limpia de impurezas.

Carro soporte de madera, con portamoldes, para cristalización de la estearina

Este carro está formado por un chasis de madera con ruedas, al que va asentada una larga cubeta de cinc, dividida en doce compartimientos mediante división por paredes del mismo metal, quedando en disposición para poder contener en cada uno un molde o cubeta también de cinc y con asas dobles, al objeto de poderlos poner o sacar una vez llenos.

La finalidad del carro portamoldes es la siguiente: la grasa, en estado de fusión y limpia por decantación, que sale por el tubo de vaciado anexo al depósito-filtro se deja caer dentro de cada uno de los moldes, llenándolos por completo. Después de un reposo en una parte fría de la fábrica (temperatura entre 15 y 20 °C, aproximadamente), teniendo presente que la cristalización de la estearina también se efectúa a temperatura ambiente, esta toma más consistencia cuanto más frío es el sitio donde se halle.

Dentro de cada molde se produce la separación en dos capas: la inferior casi es exclusivamente óleo-margarina, y la capa superior es estearina cristalizada, pero que aún contiene retenida una parte considerable de óleo-margarina, la cual habrá que separar de dicha estearina por prensado en la prensa.

Del total de contenido de cada molde, casi la mitad la compone la estearina, y la otra mitad restante, la óleo-margarina. Después de las 8 h de reposo de la grasa fundida dentro de los moldes se produce la cristalización de la estearina, la cual formará un pan de naturaleza blanda (por la óleo-margarina que retiene), de 35 por 60 por 35 cm, aproximadamente.

El carro portamoldes con su carga se llevará hasta cerca de la prensa, y una vez allí se sacarán cuidadosamente, uno a uno, los panes de estearina de dentro de los moldes, y con destreza serán depositados cada vez dentro del recipiente metálico especial con agujeros de 6 mm de diámetro.

Este recipiente de acero, con fondo agujereado, va introducido en otro recipiente, también de acero, con fondo acanalado y vertedero, a fin de que al proceder al prensado, el émbolo o plato de la prensa, al descender y prensar el pan de estearina colocado en el recipiente agujereado, haga que la óleo-margarina salga y se separe de la estearina. Así, pasando por los agujeros inferiores y subiendo al exterior, donde será recogida por el recipiente de acero acanalado, siguiendo su natural curso se escurre por el vertedero, cayendo ya al interior del depósito de 1.900 ltr de cinc o de plancha estañada, donde es almacenada para su posterior utilización en la fabricación de margarina de clase extra, del tipo Tulipán u otros, o bien para su consumo tal como margarina corriente.

Aquí interesa llamar la atención acerca de que de los dos depósitos receptores de óleo-margarina, uno se reservará exclusivamente para almacenar la óleo-margarina del primer jus, con la que se obtiene posteriormente la margarina del tipo Tulipán por mezclado con aceites vegetales, leche descremada y demás subproductos auxiliares.

En el otro depósito se recogerá y almacenará exclusivamente la óleo-mar-

garina procedente del segundo jus, la cual solamente podrá ser utilizada para consumo alimenticio, como margarina de calidad corriente.

Dentro del recipiente de acero de fondo agujereado en el que se realiza cada vez el prensado de un pan de estearina sacado de cada molde quedará después del prensado un pan fuerte de estearina prácticamente pura, la cual podrá tener utilidad en la fabricación de productos industriales en los que interviene dicha primera materia (cremas de belleza, cosméticos, bujías, etc.).

METODO QUE HA DE SEGUIRSE PARA LA FABRICACION

Hay que tener presente que el primer día en que se empiece a fabricar, prácticamente solo podrá ser destinado a las operaciones que podríamos llamar previas, es decir, las correspondientes a la preparación de los tejidos grasos que han de ser sometidos a fusión. Estas operaciones, que, como decíamos, nos ocuparán el primer día de trabajo, ya que en total representan de unas 8 a 9 h de labor continua realizada por un total de cinco hombres, consiste en el trasiego, llenado de las cubas, lavados y, finalmente, vaciados de los tejidos grasos destinados a ser fundidos en el próximo día de trabajo. Se realizará a la vez, como labor preparatoria, la fusión de los tejidos grasos preparados el día anterior, la precipitación, etc., con lo cual, a partir del segundo día, el ciclo de fabricación será completo durante las 9 h que debe durar la jornada de trabajo en esta industria, mientras no se adquiera práctica para reducirla a 8 h.

Efectuadas las anteriores aclaraciones, pasamos a describir los diferentes apartados de que se compone el proceso, que son:

1.° Mediante una batería compuesta de un total de cinco carros de madera, de una cabida de 200 Kgr, se transportará un total de 2.000 Kgr de tejidos grasos (en dos viajes), procedentes de riñones e intestinos de reses, cuidando de que estén muy frescos.

2.° Pónganse en cada una de las doce cubas de madera (de 600 ltr de capacidad) 300 ltr de agua.

3.° Mediante chorro de vapor se empalmará un tubo de goma dura a las terminales de los tubos donde se hallan los grifos de vapor, e introduciendo el tubo conductor de vapor en el agua de cada cuba, caliéntense las aguas hasta alcanzar una temperatura de 50 °C.

4.° Seguidamente, mediante horcas, cuatro o cinco obreros pondrán en cada cuba el contenido del tejido graso de cada carro (200 Kgr).

5.° Mediante horcas y palas de madera, remuévanse durante 30 min los tejidos grasos contenidos en las cubas y sumergidos en el agua caliente.

El removido de las materias grasas en las cubas se hará en todas ellas simultáneamente, es decir, que cinco obreros tendrán a su cargo el removido simultáneo de dos unidades cada uno.

6.° Transcurridos los 30 min del removido, se hará salir, por sus respectivos grifos de vaciado, toda el agua que contienen las cubas.

7.° Vuélvanse a poner en todas las cubas, simultáneamente, otros 300 ltr de agua, y a continuación se procede a calentar el agua de cada cuba hasta alcanzar la temperatura de 50 °C, mediante chorro de vapor, como anteriormente se indicó.

8.° Removido simultáneo, mediante horcas y palas, de todos los tejidos grasos contenidos en el agua caliente por espacio de 20 min.

Efectuados estos dos lavados de los tejidos grasos con agua caliente, la sangre e impurezas que corrientemente pueden acompañarlos habrán sido arrastrados.

9.° Vacíese toda el agua contenida en las cubas por el grifo de vaciado.

10. Vuélvanse a poner 300 ltr de agua, bien medidos, en cada cuba, y procédase a un removido de todos los tejidos grasos en forma simultánea durante 20 min.

11. Vacíense ahora las aguas contenidas en las cubas por el grifo de vaciado, con lo que se habrá dado fin a los lavados de las materias grasas.

ENFRIAMIENTO DE LAS MATERIAS GRASAS

A fin de facilitar el posterior troceado y desmenuzado de las materias grasas, que ahora presentan un aspecto de máxima blandura, conviene someterlas a un proceso de largo enfriamiento, con lo cual se vuelven más consistentes y de aspecto rígido. Así, al pasar por entre los rodillos con dientes cortantes, el desmenuzamiento se realiza perfectamente.

De esta manera se pueden aprovechar las 8 h de la noche para que los tejidos grasos permanezcan sumergidos en agua helada dentro de las cubas.

Forma de procedimiento

1.° Finalizadas las operaciones de lavado de las materias grasas, estas, mediante horcas, serán cargadas en las veinticuatro cubas que componen una batería, próxima a las anteriores; pero esta vez solo se cargará en cada cuba de 600 ltr un total aproximado de 100 Kgr de tejidos grasos.

2.° Pónganse en cada cuba 300 ltr de agua, medida por los contadores.

3.° En cada cuba se añadirán 3 barras de hielo previamente algo machacado, mediante golpes de mazo en el suelo, y a continuación 15 Kgr de salmuera, hecha disolviendo sal común en agua hasta que en un pesasales marque 24° Beaumé.

4.° Remuévase, mediante palas, el contenido de cada cuba por espacio de unos 8 min, a fin de que se efectúe el mezclado de conjunto.

5.° Tápense las cubas con lonas para mantener mejor el frío interior.

6.° Déjense los tejidos grasos en contacto con la mezcla líquida por espacio de 8 h.

CORTADO Y DESMENUZAMIENTO DE LOS TEJIDOS GRASOS HELADOS

Los tejidos grasos contenidos en las cubas de enfriamiento se trasladarán manualmente, por medio de horcas, a los carros escurridores de madera, los cuales, debido a estar agujereados, escurren el agua que contenga el producto. De estos carros habrá un total de diez; es decir, que los 2.000 Kgr de tejidos grasos que se manufacturan en cada operación se reparten en los mismos.

A medida que se van llenando los carros, son transportados inmediatamente cerca de la máquina cortadora (véanse detalles en el plano de fabricación).

Con la intervención de tres peones, en forma continua y sincronizando las operaciones, estos cargarán los carros de tejido graso desde las cubas, por una parte, y por otra, irán descargando a horca y, a la vez, alimentando la boca de carga de la máquina cortadora.

Conviene realizar un cálculo para que el cortado de los 2.000 Kgr de tejidos se realice en 2 h, como máximo.

A medida que se corta el tejido graso (a la frecuencia de 900 gr por segundo), aquel saldrá por la parte inferior de la máquina, siendo recogido por

la batería de tres carros de madera de 200 Kgr, en los cuales es conducido al pie del pequeño transportador-elevador, situado cerca.

Tan pronto haya un carro lleno o casi lleno de tejido, dos operarios, mediante horcas, irán alimentando la cinta del transportador en marcha (velocidad de desplazamiento de la cinta, de 7 a 8 mm/seg). Cuando los tejidos grasos llegan al extremo superior del transportador, caen por gravedad, directamente, dentro de la tolva de carga de la máquina desmenuzadora, la cual, con el giro en sentido contrario de sus dos cilindros armados de púas, irá desmenuzándolos a una frecuencia entre 800 y 900 gr por segundo.

El desmenuzamiento de los 2.000 Kgr, contando el traslado de los tejidos grasos por el transportador y el subsiguiente desmenuzamiento por la máquina desmenuzadora, habrá de ser efectuado en unas 3 h, aproximadamente.

Resumiendo: se puede considerar que el cortado y desmenuzamiento realizado por la colaboración de cinco peones, coordinando el trabajo continuo, se efectúa en un total de 5 h, con bastante aproximación.

CENTRIFUGACION DE LOS TEJIDOS GRASOS

Teniendo en cuenta que la cabida de la máquina centrífuga es de 100 Kgr, se centrifugarán los tejidos grasos contenidos en la cesta, o sea cada carga, en 4 min, pasando luego a efectuar su fusión.

FUSION DE LOS TEJIDOS GRASOS

Una vez el total de tejidos grasos (2.000 Kgr) centrifugados y desmenuzados en el interior del depósito de fundir, inmediatamente se procederá a la fusión del tejido graso para obtener los dos tipos de óleo-margarina, que son la de primer jus (fusión a 45°) y la de segundo jus (fusión hasta 60°).

Obtención de la óleo-margarina primer jus

Esta se utilizará después para la obtención de estearina que contiene (una parte), y como materia prima la otra, que ha de servir de base en la elaboración de margarina extra del tipo Tulipán.

Forma de proceder

1.° Abrir la entrada de vapor por el doble fondo calefactor del depósito de fusión.

2.° Cuando el termómetro del depósito de fusión marque una temperatura interior de 25 °C, poner en funcionamiento el agitador.

3.° Seguir agitando y calentando hasta que el termómetro señale una temperatura interior de 45,5 °C.

4.° Mantener la temperatura entre los límites citados durante 25 min, pero agitando a la vez.

5.° Transcurrido el mencionado tiempo de calefacción constante, abrir el grifo de compuerta de la parte inferior del depósito de fusión (grifo de vaciado).

A partir de este momento, la grasa fundida (fracción con un punto de fusión de 45,5 °C) fluirá por el tubo de vaciado de la caldera, después de haber atravesado el fondo agujereado y descender hasta la parte inferior del depósito de fusión.

6.° Continúese agitando y a la vez calentando, manteniendo la tempera-

tura constante entre 45,5 °C, hasta que ya no descienda más grasa fundida, a pesar de la agitación y calentamiento constante.

Es muy importante la regularización de la circulación del vapor, al objeto de que durante todo este tiempo, necesario para la total fusión de las grasas entre el límite de temperatura indicado, el termómetro de la caldera de fusión nos señale siempre lo más exactamente posible los 45,5 °C, lo cual, sin ser cosa difícil, requiere una habilidad especial y pericia en el control de apertura y cierre de la circulación del vapor, adquirida con la práctica.

Teniendo presente que de los 2.000 Kgr de tejidos grasos de la caldera, compuestos de materia fibrosa cárnica, grasa y agua de constitución del tejido, todo ello, claro está, en proporciones variables de unos tejidos grasos a otros, según las partes del cuerpo y de las mismas reses, no se puede precisar en una forma exacta la cantidad total de grasa que estos contendrán, pero sí con cierta aproximación y término medio se puede calcular en unos 1.500 Kgr de grasa (sebo) obtenibles, y de ellos corresponderán de grasa de primer jus (fusión a 45,5 °C) un total aproximado de 600 Kgr, con el contenido de casi un 50% de estearina, la cual, como más adelante veremos, habrá que separar por cristalización y prensado.

Hechas estas necesarias aclaraciones, seguimos con la marcha del proceso.

DECANTACION Y FILTRADO DE LA OLEO-MARGARINA DEL PRIMER JUS

La total fusión de los 600 Kgr de la fracción de grasa que funde entre 45,5 °C tardará, aproximadamente, unos 45 min, contando a partir del momento que empieza a fluir por el grifo de vaciado. Una vez los 600 Kgr, aproximadamente, de grasa fundida dentro del depósito decantador, procédase como sigue:

1.° Haciendo circular vapor por el doble fondo del depósito decantador, mantener la grasa en estado de fusión y, por tanto, que su temperatura esté comprendida entre 45 y 50 °C (no sobrepasar dichos 50 °C).

2.° Con especial cuidado, mantener constante la temperatura antes indicada. Controlar, observando atentamente el termómetro acodado que lleva el depósito.

3.° Poner en funcionamiento el turboagitador de 4 HP, con lo cual la grasa fundida estará en fuerte agitación.

4.° Añadir despacio 30 Kgr de sal común, lo más limpia posible y desmenuzada.

5.° Agitar la grasa fundida durante 30 min.

6.° Parar el agitador.

Las impurezas debidas al tejido orgánico y partículas del mismo que hayan podido pasar a través de los agujeros del fondo agujereado del depósito de fusión se aglomerarán entre sí, separándose de la grasa fundida, con lo cual será fácil aislarlas de la grasa a través de la malla de acero contenida en el depósito metálico de filtración.

7.° Acercar un carro-soporte portamoldes junto al tubo de salida del depósito de filtrado, al objeto de proceder al llenado de los moldes con la grasa fundida que se filtre.

Llenado de los moldes en el carro portamoldes

1.° Acercar el carro portamoldes y situar cada vez un molde debajo del tubo de salida del depósito filtro, a medida que se vaya llenando cada uno de los moldes de la grasa fundida y filtrada. Proceder como sigue:

Abrir despacio y con cuidado el grifo de vaciado del depósito de decantación, de forma que la grasa fundida descienda muy despacio a través del grifo. A medida que la grasa fundida va descendiendo, encuentra la tela metálica dentro de la cámara filtrante. Así atraviesa la misma, pero no los desperdicios e impurezas, que quedan retenidos por la malla. La grasa fundida, ya limpia, siguiendo su curso normal, sale al exterior por el tubo de vaciado del depósito-filtro o cámara filtrante y cae dentro del molde situado debajo, llenándolo.

Maniobrando con el grifo de vaciado (abriendo y cerrando) y a la vez trasladando solo lo necesario al carro portamoldes, al objeto de que cada vez se vayan llenando estos, proceder así a su total llenado.

Cristalización de la estearina de la grasa en los moldes

Teniendo los moldes llenos de la grasa fundida del primer jus, se dejará en completo reposo durante unas 12 a 14 h en lugar fresco de la fábrica.

De los 600 Kgr, aproximadamente, de grasa contenida en los moldes, un 50% cristalizará en forma de un pan aglomerado, de consistencia algo pastosa por hallarse retenida entre sus partículas óleo-margarina.

Esta capa cristalizada ocupará la superficie, y la óleo-margarina, la parte inferior. Unos 300 Kgr de ambos componentes forman el total de la grasa de los moldes.

SEPARACION DE LA ESTEARINA Y DE LA OLEO-MARGARINA
PRIMER JUS

Al pie de la prensa eléctrica se trasladará el carro portamoldes lleno, después del indicado reposo.

Dos operarios irán cogiendo con cuidado cada uno de los panes de estearina formados en los moldes, y acto seguido cada pan se colocará en el recipiente de acero agujereado, debiendo ser ahora sometido a un prensado de 15 a 20 Kgr/cm^2. Cada pan de estearina prensado adquirirá una consistencia muy dura y cristalina, prácticamente exenta de óleo-margarina, la cual, debido al fuerte prensado, se habrá separado de ella.

Mientras dure el prensado, la óleo-margarina se escurre a través de los agujeros del fondo del recipiente de acero, pasando al otro extremo de fondo acanalado, desde donde se vierte ya directamente por el vertedero, y de allí es conducida al depósito destinado al almacenaje exclusivo del primer jus, que ha de servir de base para la posterior fabricación de margarina tipo Tulipán.

La óleo-margarina restante, contenida en los moldes después de la separación manual de los panes de estearina cristalizada por reposo, y que quedó en el fondo de cada molde, se verterá directamente desde los mismos, cogiéndolos por sus asas dentro del depósito destinado al almacenaje de la óleo-margarina primer jus.

Rendimientos

a) Se habrán obtenido después de esta primera fase del proceso, aproximadamente, 300 Kgr de óleo-margarina de primer jus.

b) Unos 300 Kgr de estearina, en forma de panes prensados.

CONTINUACION DEL PROCESO PARA LA OBTENCION DE LA OLEO-MARGARINA SEGUNDO JUS Y DE LA ESTEARINA

Ahora vamos a seguir con el proceso para separar la estearina y la óleomargarina perteneciente al segundo jus.

Dentro de la caldera de fusión tenemos aún una cantidad de grasa para fundir, de unos 900 Kgr, que contienen los tejidos grasos anteriormente tratados para la obtención del primer jus.

Así, pues, deberemos continuar con la operación de fusión de esta restante cantidad de grasa, para lo cual procederemos como sigue:

1.° Hacer circular vapor por el doble fondo de la caldera hasta que el termómetro de la misma nos marque una temperatura de 55 °C.

2.° Acto seguido, poner en funcionamiento el agitador.

3.° Ajustar ahora la temperatura, mediante circulación de vapor, entre 60 y 65 °C.

4.° Mantener constante la temperatura entre estos límites y, a la vez, agitando durante 25 min.

5.° Transcurrido este tiempo, abrir el grifo de compuerta de la caldera, con lo que la grasa fundida depositada en el fondo fluirá, y a la vez seguirá fluyendo la que a través del otro agujereado se escurra, mientras se va fundiendo, de los tejidos grasos.

Toda esta grasa fundida irá descendiendo por el tubo empalmado al grifo de vaciado, e inmediatamente caerá en el depósito decantador y de filtración.

6.° Continuar con la anterior operación de fusión entre los límites de temperatura indicada y agitando constantemente el tejido graso contenido en la caldera de fusión, hasta que ya no fluya más grasa fundida. Tardará la total fusión de la grasa unos 80 min, a partir del momento en que empiece a fluir por el grifo de vaciado.

Después de la total fusión de la grasa (unos 900 Kgr), dentro de la caldera habrá como residuo el tejido orgánico en forma de chicharrones grasientos, los cuales habrá que sacar de la caldera, a fin de disponerla en condiciones para las próximas operaciones de fusión.

Vaciado de la caldera

Para el vaciado de los residuos de la fusión, la caldera tiene en una de sus paredes una boca de vaciado con tapa móvil. Es decir, se puede poner y quitar a voluntad. Esta tapa va perfectamente ajustada a base de junta de amianto, formando perfecto cierre, y apretada mediante tuercas roscadas.

La operación de vaciar los residuos interiores, que estarán depositados sobre el fondo agujereado, es cosa fácil. Basta quitar la tapa, desenroscando las tuercas, y mediante unos largos rastrillos de hierro, accionando con movimiento hacia fuera, se irán sacando al exterior, los cuales serán recogidos en recipientes con asas a base de operaciones fraccionarias.

Residuos restantes

Los residuos grasos restantes de la fusión pueden guardarse y ser utilizados como gran alimento para los animales de engorde (cerdos, aves, etc.), o bien, después de largo tiempo amontonados, se aplicarán como excelente abono para los vegetales. Como dan mayor rendimiento es transformándolos en harina mediante molino especial para piensos.

DECANTACION Y FILTRACION DE LA GRASA FUNDIDA DEL SEGUNDO JUS

1.° Mediante circulación de vapor, mantener la grasa contenida en el depósito a una temperatura de 65 °C.
2.° Poner en funcionamiento el turboagitador.
3.° Añadir despacio 40 Kgr de sal común lo más limpia posible.
4.° Agitar durante 45 min.
5.° Parar el agitador. Las impurezas debidas al tejido orgánico y partículas que hayan podido pasar a través de los agujeros del fondo agujereado del depósito de fusión se precipitarán, aglomerándose entre sí, que se aíslan de la grasa fundida mediante filtrado a través de la malla de acero de la cámara metálica de filtración.
6.° Acercaremos un carro portamoldes junto al tubo de salida de la cámara filtrante, para proceder seguidamente al llenado de los moldes de grasa fundida y filtrada.

LLENADO DE LOS MOLDES

En este caso también procederemos en igual forma que se detalló para el llenado de los moldes de grasa fundida del primer jus, por lo que se debe ver y leer el apartado correspondiente al llenado de moldes.

FASE DE LA CRISTALIZACION DE LA ESTEARINA DE LA GRASA EN LOS MOLDES

Los moldes llenos de grasa fundida de este segundo jus se dejarán enfriar, en completo reposo, durante unas 12 ó 14 h, en el lugar más fresco de la fábrica.

Transcurridas estas 14 h de reposo de los 900 Kgr, aproximadamente, de grasa de segundo jus, habrá unos 450 Kgr de estearina cristalizada y aglomerada en forma de panes en la parte superior de los moldes, y otros 450 Kgr de óleo-margarina de segundo jus en la inferior de dichos moldes.

SEPARACION DE LA ESTEARINA Y OLEO-MARGARINA SEGUNDO JUS CONTENIDA EN LOS MOLDES

Se acercará el carro portamoldes lleno hasta el pie de la prensa eléctrica.

Entonces dos operarios irán cogiendo con gran cuidado los panes de estearina cristalizada y aglomerada en la parte inferior de los moldes, dejando la óleo-margarina dentro de los mismos.

Los panes sucesivamente se irán prensando a una presión de 15 ó 20 Kgr por centímetro cuadrado.

La óleo-margarina, a medida que fluya debido al prensado de la estearina, saldrá por el tubo vertedero y conducida por la tubería al otro depósito, destinado exclusivamente al almacenaje de dicha óleo-margarina segundo jus, para ser destinada así en la alimentación como margarina de clase corriente.

Rendimientos obtenidos

De 900 Kgr de grasa fundida a temperatura entre 60 y 65 °C se obtendrá, después del prensado de los panes de estearina y ulterior vaciado de la óleo-margarina segundo jus, etc., un total de unos 450 Kgr de estearina en forma de panes prensados, y otros 450 Kgr de óleo-margarina segundo jus para el consumo como margarina corriente.

DISTRIBUCION DE LOS TRABAJOS PARA RACIONALIZACION DEL PROCESO

Como ya se dijo al principio del presente trabajo, el primer día que la fábrica empiece a producir, este se dedicará totalmente destinando las 8 h para el lavado de los 2.000 Kgr de tejidos grasos. Traslado a las cubas de enfriamiento. Preparación del agua helada y de la adición de hielo troceado y sal, para dejar durante la noche las 8 h en enfriamiento dentro de las cubas dicha cantidad de tejidos grasos.

Ahora bien: en este primer día solo se trabajará las 8 h, destinadas a los lavados y a las operaciones para dejar el tejido graso dentro de las cubas de agua helada. Las 8 h en que debe permanecer el tejido graso dentro del agua helada en sus correspondientes cubas se dispondrá para que sean durante la noche.

A partir del segundo día, los tejidos helados en la noche anterior sufrirán ya todo el proceso desde el principio al final. Es decir, troceado, desmenuzado, centrifugación, carga de la caldera de fusión, fusiones, con obtención del primero y segundo jus; sus correspondientes decantados y filtraciones y el llenado de los moldes con grasa fundida, obtenida de la primera fusión a 45 °C (primer jus).

Entonces estos carros portadores de los moldes llenos, con producto separado de las dos fusiones aludidas, se dejan enfriar en reposo entre 12 y 14 h, aprovechando la noche, y al día siguiente, durante el proceso de fabricación normal de la fábrica, e independientemente de él, dos obreros se dedican al prensado de la estearina cristalizada en los moldes.

Por otra parte, teniendo presente que el proceso de fabricación, desde que empieza el troceado de los tejidos grasos (segundo día) hasta llenar los carros portamoldes con las respectivas grasas fundidas de primero y segundo jus, precisa, en trabajo sincronizado, unas 11 h mientras se efectúa dicho proceso, con la colaboración de unos 8 peones; una brigada de 5 hombres se dedica a llenar de tejido graso las cubas destinadas a los lavados, que en este momento de la fabricación, lógicamente, estarán vacías y, por tanto, podrán dedicarse a la carga de otros 2.000 Kgr de tejidos grasos, de sus correspondientes lavados y después, seguidamente, trasladarlos a las cubas vecinas, destinadas a enfriar dicho tejido graso, a medida que vayan vaciándose, y dejándolos allí en el agua fría para que permanezcan 8 h en proceso de enfriamiento, o sea que durante las 11 h que dura la labor hasta dejar el primero y segundo jus dentro de los moldes se pueden aprovechar muy bien, independientemente de la fabricación, las 8 h para dejar preparados dichos 2.000 Kgr de tejido graso en proceso de enfriamiento para ser elaborados en el día siguiente.

Esta marcha sistemática que hemos detallado ya se fijará como norma inalterable para siempre, con lo que los trabajos se sucederán en forma racional y, por tanto, aprovechando el tiempo máximo, con lo que ya a partir del segundo día de trabajo, y en lo sucesivo en 11 h de jornada y la colaboración de un total de 14 a 15 peones se obtendrá una producción diaria de 750 Kgr de estearina prensada en forma de panes, y 300 Kgr de óleo-margarina primer jus destinada a fabricación de la margarina tipo Tulipán, y otros 450 Kgr de óleo-margarina segundo jus destinada a alimentación como margarina de clase corriente. También habrá unos 450 a 500 Kgr, aproximadamente, de residuos de tejido orgánico en forma de chicharrones, sobrantes de las fusiones, que pueden ser vendidos, bien para la alimentación de animales o transformados en harina, tal como hemos indicado.

CALCULO APROXIMADO DE PRECIO DE COSTE DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS

Balance de beneficios aproximados por la venta del total de productos obtenidos en 11 h

	Pesetas
750 Kgr de estearina a 30 ptas. Kgr	22.500
300 Kgr de óleo-margarina primer jus a 15 ptas. Kgr	4.500
450 Kgr de óleo-margarina segundo jus a 6 ptas. Kgr	2.700
500 Kgr de residuos a 2 ptas. Kgr	1.000
	30.700

Como se comprenderá, los cálculos de venta son muy bajos, que compensarán en el grupo del coste de fabricación si aumentasen sus índices. Damos estos datos solo a modo de simple orientación.

Gastos de fabricación

	Pesetas
Sueldo de 14 peones en 1 h	1.450
Energía eléctrica en 11 h	1.000
Energía calorífica en 11 h	500
	3.040

Beneficio: 30.700−3.040=27.660 ptas.
Valorando los tejidos a 5 ptas. Kgr=10.000 ptas.
Resulta un beneficio neto, aproximado, de 27.660−10.000=17.660 ptas.

Aun suponiendo que dichos beneficios queden reducidos a la mitad, queda un margen comercial de importante consideración.

MARGARINA EXTRA "POL-KYS-H-12" VITAMINADA

Ahora vamos a describir un moderno procedimiento para obtener margarina de exquisito gusto, que viene a ser del tipo de otras margarinas buenas y modernas, como, p. ej., la de la acreditada marca Tulipán.

De esta clase de margarina ya hemos dado una amplia descripción, relacionada con sus principales cualidades, por lo que solo nos limitaremos ahora a establecer el proceso para su fabricación.

Al hacer el estudio para obtener este nuevo tipo de margarina hemos procurado ajustar su fórmula a las bases que suele exigir la ley española; no obstante, quien desee fabricarla debe consultar esta, para conocer las siempre posibles modificaciones que pueda haber para presentar este producto en el mercado español.

La fórmula, como se verá, contiene un 82% de sustancias grasas de origen vegetal y animal y un máximo del 16% de agua. Además, también entran en su composición aceite de soja y otro cualquiera de los aceites vegetales comestibles, que es exigido legalmente para diferenciar químicamente la margarina de la mantequilla por la reacción de Bouding.

La adición de caseína y yema de huevo en la fórmula tiene como fina-

lidad el que la margarina forme espuma al freír, y la incorporación de la glucosa es para que tome color pardo durante su asado. Como productos conservadores contiene: ácido láctico, ácido benzoico y cloruro sódico. Finalizan su composición un colorante amarillo inofensivo, soluble a las grasas; una pequeña cantidad de mantequilla de vaca, que ayuda a dar al producto sabor y olor agradables, y, finalmente, esencia de mantequilla.

Con todo ello, y mediante el proceso que pasamos a exponer, se obtiene una margarina del tipo Tulipán de la mejor calidad y exquisito gusto.

Coste a que resultó el producto

Según nuestros cálculos, la margarina obtenida con esta fórmula resultó a unas 10 ptas./Kgr. Este dato lo damos solo a título de orientación, ya que los costes variarán en más o menos, según a como se paguen los jornales y se adquieran las materias primas.

Advertencia importante sobre la materia prima a emplear. Para una producción algo formal debe contarse con el suministro de sebo de la riñonada (grasas de intestinos y riñones), pero todo muy fresco y seleccionado. De ello dependerá mucho la calidad del producto final que se obtenga. En esto debe ponerse un exigentísimo cuidado.

EQUIPO NECESARIO PARA LA FABRICACION DE MARGARINA TIPO «TULIPAN»

(Véase el plano)

A) *Depósito receptor de la leche descremada.* Capacidad, 1.000 ltr. Material, cemento. En él se vacía la leche transportada en un aljibe.

B) *Depósito receptor de los aceites vegetales.* Capacidad, 1.000 ltr. Material, cemento. En él son vaciados los aceites vegetales.

C) *Depósito para agua helada.* Capacidad, 1.000 ltr. Material, cemento. En él se hallará un total de 700 ltr de agua corriente, 5 barras de hielo troceado y 45 Kgr de sal granada (salmuera). Esta agua helada es elevada mediante bomba y dotada de un movimiento continuo de circulación por las tuberías y refrigerantes del depósito refrigerador que contiene la margarina elaborada.

D) *Bombas centrífugas para elevación* (2) del agua fría y de la leche descremada, y *bomba helicoidal* para elevación de los aceites vegetales.

Las mencionadas tres bombas estarán construidas en material antiácido.

E) *Batidora-emulsionadora.* Material, hierro estañado, de 4 mm de grueso. Capacidad, 3.500 ltr. Provista de doble fondo para calefacción a vapor y refrigeración por circulación de agua. Motor de 6 HP y sistema agitador planetario con palas en forma de raqueta, también estañadas, que girarán a 80 r/min. Completan el equipo una tolva de carga, termómetro para lectura de temperatura y grifo de acero inoxidable del tipo de compuerta.

En este equipo se efectúa la verdadera fabricación de la margarina por emulsionamiento de los aceites y grasas, mediante el necesario batido.

Por la parte superior, encima de la boca de carga, concurren los extremos de las dos tuberías que transportan los aceites vegetales y la leche descremada desde los correspondientes depósitos receptores. Otra tubería también tiene su final cerca de la boca de carga: es la conductora de agua corriente necesaria para los lavados de la emulsionadora, que se efectúan al final de la jornada de trabajo. Las tres tuberías están dotadas de sus correspondientes grifos y contadores de litros.

Para asegurar una perfecta higiene y evitar la eventual formación de óxidos metálicos, perjudiciales al producto que se fabrique, las tuberías son totalmente de cloruro de polivinilo rígido, material no muy caro, por lo que resulta económico en comparación con otros materiales inoxidables, y, a la vez, son algo transparentes, pudiendo seguir con facilidad, visualmente, el movimiento de los líquidos elevados.

F) *Depósito refrigerador.* Este será totalmente construido en madera fuerte. Capacidad, 3.500 ltr. Va provisto de un sistema agitador, con eje y palas de hierro estañado, movido, mediante corona y piñón, por un motor de 6 HP, dando giro al eje agitador de 160 r/min.

Por su parte interior lleva enrollado un serpentín de hierro estañado, por el cual circula agua fría procedente del depósito inferior de agua helada. La tubería de entrada del agua que enlaza con el serpentín es de hierro galvanizado. Será igualmente de dicho material la tubería de salida del agua helada, que también enlaza con el extremo final del serpentín. Este depósito refrigerador de la margarina tiene el fondo inclinado al objeto de facilitar el vaciado de su contenido, siendo ayudado en esta labor por la succión de la bomba de diafragma, empalmada directamente al grifo de vaciado del refrigerador, que es de acero inoxidable y del tipo de compuerta.

En este depósito refrigerador se efectúa el enfriamiento y simultáneo batido de la margarina, previamente emulsionada, desde la máquina emulsionadora, a través del tubo estañado, que va unido al grifo de vaciado de dicha emulsionadora.

G) *Bomba de diafragma.* Potencia, 2 HP. Esta bomba es ideal para la aspiración e impulsión de sustancias espesas, tales como la margarina. La bomba durante su funcionamiento (grifo de vaciado abierto) produce en forma regular una fuerte succión que, incrementada por la presión debida al nivel de la masa de margarina contenida en el depósito, efectúa con gran facilidad el vaciado de la misma, a la vez que es impulsada con fuerza a través del tubo de cloruro de polivinilo rígido. Así la conduce hasta la terminal de este, cayendo ya directamente dentro de las máquinas centrífugas que han de liberar de la margarina el exceso de agua que contiene entre sus partículas emulsionadas.

La bomba va recubierta en su interior con un esmalte vitrificado o recubrimiento de barniz de cloruro de polivinilo, el cual garantiza una total limpieza y carencia de óxidos metálicos que, de existir, pasarían al producto elaborado. El tubo de cloruro de polivinilo que conduce la margarina, impulsada por la bomba, va sostenido, mediante una especie de caballete con altura graduable, mediante tuerca de fijación y ruedas, que permiten desplazarlo hacia la izquierda o derecha, al objeto de alimentar convenientemente cada una de las dos centrífugas.

H) *Máquinas centrífugas* (2). Centrífugas de construcción normal. Cesta escurridora de 200 ltr de capacidad. Velocidad de giro comprendida entre 1.500 y 2.000 r/min. Motor de unos 8 a 10 HP. Particularidades: La cesta será totalmente de plancha estañada, con agujeros de 4 mm de diámetro. Paredes interiores de los armazones de las máquinas, hierro galvanizado. Las centrífugas llevarán en la parte opuesta al extremo del tubo de descarga de cloruro de polivinilo otro del mismo material, sujeto mediante soporte a un borde de la máquina (tubos de aspiración), los cuales (de cada máquina centrífuga) llevarán en su extremo un racor o rosca que permite acoplar un tubo de corta longitud (hasta casi el fondo de la cesta) de cloruro de polivinilo mediante roscado. Esta disposición del tubo de aspiración en cada centrífuga permite con toda facilidad vaciar la margarina centrifugada (exen-

ta del agua) del interior de cada cesta de las centrífugas mediante la aspiración producida por dos bombas de diafragma, de idénticas características a la detallada en el apartado G).

I) *Bombas de diafragma* (2). Tal como se acaba de exponer, estas dos bombas tienen como finalidad el vaciado de la margarina centrifugada desde el interior de las cestas de cada una de las dos máquinas centrífugas. Aparte del tubo de aspiración ya descrito, las dos bombas tienen sendos tubos de impulsión de cloruro de polivinilo rígido, sostenidos por los correspondientes caballetes de altura graduable, a través de los cuales la margarina centrifugada es conducida en forma automática hasta la parte superior de las tolvas de cada una de las dos máquinas refinadoras tricilíndricas, donde esta es obligada a pasar entre tres bien ajustados rodillos o cilindros de acero, consiguiendo con ello la disgregación, unión y, por tanto, refinación de la masa, dejándola ya en condiciones de sufrir las posteriores operaciones de formación de barras por compresión, cortado, marcado, etc.

J) *Máquinas refinadoras tricilíndricas* (2). Estas dos máquinas estarán fabricadas tomando todas las precauciones posibles al objeto de evitar eventuales formaciones de óxidos y suciedades que pudieran contaminar la margarina. Por ello, aparte de que los cilindros serán de acero inoxidable, las partes interiores que puedan o deban estar en contacto directo con el producto, a ser posible, estarán todas ellas recubiertas de un barniz vitrificado. Por lo demás, las máquinas no ofrecerán otras particularidades distintas a los tipos normales y corrientes que suelen ser dichos equipos.

Los cilindros tendrán, aproximadamente, de unos 30 a 35 cm de diámetro y entre 75 y 80 cm de longitud.

La rotación de los cilindros se efectuará mediante un motor de 4 HP, a 1.500 r/min.

K) *Carros de madera transportadores.* Capacidad para 100 Kgr. Habrá un total de dos carros, que tendrán por misión el transporte de la margarina pasada por las máquinas refinadoras tricilíndricas y el vaciado sobre la boca de carga de la máquina compresora. Estos carros, mediante un tendido de carriles, irán y vendrán simultáneamente, subiendo y bajando por una pendiente sustentada mediante viguetas. Los carros, para mayor facilidad de su vaciado, tendrán el bastidor de la caja basculante.

L) *Máquina compresora, máquina cortadora automática de pastillas y máquina marcadora automática de las pastillas.* Estos tres elementos constituyen la formación de las pastillas de margarina y su acabado, al objeto de dejarlas en condiciones perfectas para su expedición y posterior venta. La máquina compresora tiene como misión la formación, mediante compresión, de barras seguidas de margarina.

La compresión se efectúa mediante un sistema giratorio de vis-sin-gira helicoidal de anchas alas, el cual con su giro obliga a pasar en forma comprimida la masa suelta de margarina a través del orificio rectangular, de medidas en altura y ancho iguales a las que deben tener las pastillas. La barra formada pasa, debido al impulso de la compresión, a la mesa de la máquina cortadora, deslizándose por el movimiento de una cinta movible.

La máquina cortadora, mediante un mecanismo que sincroniza los avances de la barra con los golpes de las cizallas, en número de seis, va cortando cada vez seis pastillas de exacta longitud. El movimiento de la cinta conduce las pastillas, a medida que son cortadas, hasta la mesa de la máquina marcadora, la cual, también en forma automática y sincronizada a los avances de las pastillas, estampa suavemente un troquel, dotado de movimiento ascendente y descendente, el cual lleva grabados en relieve el nombre o marca

y demás señas convenientes, las cuales quedan marcadas en la superficie de las pastillas de margarina.

Ya siguiendo el normal recorrido, debido al movimiento de la cinta transportadora, las pastillas van a parar sobre una gran mesa, en donde son envueltas normalmente con papel parafinado y dispuestas luego en las correspondientes cajitas de cartón, quedando ya terminadas y dispuestas para su venta.

METODO DE FABRICACION QUE SE HA DE SEGUIR

A continuación pasamos a describir, punto por punto, las diferentes fases que componen la fabricación para una carga y obtención de 1.072 Kgr de margarina, empezando por exponer la fórmula general.

Fórmula para 1.072 Kgr de «Pol-Kys-H-12» vitaminada

Aceite de soja muy refinado ...	50 Kgr.
Aceite de semillas de algodón muy refinado ...	50 Kgr.
Aceite de sésamo muy refinado ...	100 Kgr.
Oleo-margarina del primer jus obtenido según proceso expuesto ...	650 Kgr.
Leche descremada de vaca (suero) ...	300 Kgr.
Mantequilla fresca de vaca ...	12 Kgr.
Acido láctico ...	1,800 gr.
Cloruro sódico (sal común) purificado, fino y limpio ...	24 Kgr.
Acido benzoico ...	800 gr.
Yema de huevo fresca ...	8 Kgr.
Caseína láctica de primera calidad (no ácida) ...	6 Kgr.
Glucosa de buena calidad reconocida ...	20 Kgr.
Esencia de mantequilla de buena marca ...	500 gr.
Colorante amarillo para alimentación, soluble a las grasas. (entre 26 y 30 gr, según pureza y potencia de color).	

Si sumamos el total de las cantidades de los productos constituyentes de la fórmula, veremos que corresponde a 1.222,600 Kgr. Pues bien: debido a la centrifugación del producto elaborado para eliminar parte del agua originaria de la leche descremada que suele quedar aprisionada entre las partículas emulsionadas de la margarina, pero no emulsionada (suelta), en un total de unos 150 Kgr, aproximadamente, que viene a ser la mitad del suero de la leche, es la que queda eliminada, lo que justifica la obtención práctica de los 1.072 Kgr totales de margarina terminada para su venta y consumo.

PROCESO DE FABRICACION

1.° Dentro del depósito receptor de la leche, de 1.000 ltr de capacidad, se procurará tener en principio una cantidad de unos 600 Kgr de leche descremada, o sea la necesaria para dos fabricaciones.

2.° En el depósito para aceites vegetales se vaciarán 50 Kgr de aceite de soja, 50 Kgr de aceite de semillas de algodón refinado, 100 Kgr de aceite de sésamo y los 650 Kgr de óleo-margarina primer jus.

3.° Mediante el concurso de dos operarios provistos de palas largas de madera bien limpias, se procederá a un batido mezclado manual de unos 8 a 10 min de duración, al objeto de mezclar y, a la vez, con ello fluidificar el conjunto.

4.° Poner en funcionamiento la bomba elevadora del depósito de la leche descremada, vaciando de esta forma los 300 Kgr en la máquina emulsionadora en marcha.

5.° Poniendo en circulación el vapor por el doble fondo de la máquina emulsionadora, calentar la leche hasta que el termómetro marque entre 30 y 35 °C de temperatura.

6.° Sin dejar de agitar, añadir los 12 Kgr de mantequilla de vaca. Agítese durante 15 min, manteniendo la temperatura entre 30 y 35 °C.

7.° Sin dejar de agitar, y mediante la bomba elevadora de los aceites, ascender y vaciar la mezcla total contenida en el depósito para aceite (mezcla previamente preparada de aceite de soja, aceite de semillas de algodón y aceite de sésamo y la óleo-margarina) dentro de la máquina emulsionadora en agitación.

8.° Controlar la circulación de vapor, al objeto de mantener la mezcla total de productos entre 30 y 35 °C. Cuídese mucho este dato.

9.° Siempre agitando, añadir el colorante amarillo para alimentación soluble a las grasas, el cloruro sódico (que se añadirá despacio), el ácido benzoico y el ácido láctico.

10. Mantener constante la temperatura entre 30 y 35 °C y agitar sin parar durante 30 min.

11. También agitando, se añadirán despacio los 20 Kgr de glucosa, los 6 Kgr de caseína láctica y, finalmente, los 8 Kgr de yema de huevo.

12. Hasta aquí se habrá formado una emulsión, de momento no muy fina (habrá algunos grumos), por lo cual será conveniente proceder a un batido continuado hasta que desaparezca la mayor parte de esos grumos.

13. Continuar la agitación y, a la vez, hacer circular el agua de refrigeración por el doble fondo de la emulsionadora hasta alcanzar que baje la temperatura a 5 °C (el agua de refrigeración deberá ser lo más fría posible).

14. Llegados a este punto, también agitando, se añadirán los 500 gr de esencia de mantequilla.

15. Agítese sin parar y manteniendo el agua de refrigeración en marcha durante 1 h; pasado este tiempo, la emulsión total que forma la margarina presentará un aspecto perfecto: bien emulsionada, prácticamente sin grumos y una apariencia semejante a la de la mantequilla, pero que recuerda a una papilla.

Prueba de la emulsión

Se tomará una muestra y se dejará en reposo durante unos 15 min. La emulsión durante este tiempo debe persistir estable; caso contrario, se continuará el agitado y simultáneo enfriamiento con el agua de refrigeración hasta conseguir que esta no experimente deformaciones, colocada dentro de un plato limpio, en el tiempo indicado. La muestra debe colocarse en sitio de ambiente natural (no caluroso ni muy frío).

BATIDO Y ENFRIAMIENTO DE LA MARGARINA DENTRO DEL DEPOSITO REFRIGERADOR

1.° Poner dentro del depósito para agua helada una cantidad, medida con el contador, de 700 ltr de agua, cinco barras grandes de hielo, previamente troceadas a golpes, y 45 Kgr de sal gruesa. Mediante agitación con largas palas de madera, se removerá la mezcla lo mejor posible. La sal quedará prácticamente disuelta, a la vez que también lo será gran parte del hielo, formando una mezcla frigorífica de unos 4 a 6 °C bajo cero.

2.° Obtenida el agua fría en la forma expuesta, se pondrá en funcionamiento la bomba elevadora, con lo cual el agua fría ascenderá por la tubería. Luego circulará a través del serpentín del interior del depósito refrigerador;

y después de este recorrido, saldrá por el extremo final del refrigerante, y ya desde allí, conducida por una tubería, volverá al depósito de agua helada. Este circuito se irá efectuando mientras la bomba esté en marcha.

Dispuestos ya los pormenores para una perfecta refrigeración de la margarina, se procederá al vaciado de esta desde el depósito emulsionador al depósito refrigerador, para lo que se procederá de la siguiente manera:

Teniendo el agitador de la emulsionadora en marcha, abrir el grifo de vaciado de la misma, con lo que la margarina caerá por gravedad, y a través del tubo de conducción estañado, dentro del depósito refrigerador, cuyo agitador también estará en funcionamiento.

4.° Teniendo la margarina dentro del depósito de enfriamiento con su agitador en marcha, y a la vez el agua helada circulando constantemente a través del serpentín, se procederá a un batido y simultáneo enfriamiento de 2 h de duración. Con ello, los glóbulos que forman la emulsión de aceites, suero y óleo-margarina sufren una cristalización molecular, la cual da mayor cohesión a las partículas emulsionadas, que se traduce en un mejor acabado y cuerpo del producto.

CENTRIFUGACION DE LA MARGARINA

Debido precisamente a la referida cristalización molecular de las partículas emulsionadas, producida por el enfriamiento intenso, queda en medio de dichas partículas, perfectamente separada, el exceso o sobrante de agua que no ha sido emulsionada, la que conviene ahora hacer salir del producto para conseguir una total homogeneización de la margarina. Para ello se precisa someter a la margarina a una fase de centrifugación, procediendo de la siguiente forma:

a) Teniendo el agitador del depósito refrigerador en funcionamiento, abrir el grifo de vaciado del mismo y, a la vez, poner en marcha la bomba de diafragma. Con ello, la margarina será fuertemente aspirada y, a la vez, impulsada. Así, recorriendo los correspondientes tubos de aspiración e impulsión, irá cayendo gradualmente, en forma continua, al interior de una de las dos máquinas centrífugas.

b) Llenar totalmente la cesta de una máquina centrífuga. Ponerla en marcha. Acto seguido, haciendo correr el caballete y poniendo en funcionamiento de nuevo la bomba de diafragma, proceder al llenado de la otra centrífuga.

Se procurará alternar en forma racional el llenado de una centrífuga, a la vez que la centrifugación de la margarina contenida en la cesta de la otra máquina, de tal forma que el total de margarina contenida dentro del depósito refrigerador sea centrifugada sin perder tiempo.

Hay que observar los siguientes detalles: la centrifugación de una cesta llena de margarina se hará durante 15 min. Una vez centrifugada la margarina contenida dentro de la cesta de la centrífuga (ya no escurrirá más agua, a pesar de la rotación), se procederá a su vaciado en forma automática. Para ello se unirá el empalme roscado al extremo del tubo de aspiración que conecta con la bomba de diafragma que lleva cada centrífuga para aspirar el contenido de margarina centrifugada de la cesta.

Se pondrá en funcionamiento dicha bomba de diafragma, con lo que vaciaremos la margarina centrifugada de la cesta de la centrífuga y, al mismo tiempo, será conducida por impulsión a través del tubo de cloruro de polivinilo. Así irá a caer dentro de una de las dos máquinas refinadoras tricilíndricas, destinadas al refinado de la masa de margarina, al objeto de darle

un aspecto de inmejorable acabado. Las operaciones de centrifugación y refinación de la margarina también deben hacerse en forma racional y simultánea, como así mismo el total vaciado del contenido de producto del depósito refrigerador.

Si las diferentes operaciones expuestas (vaciado de la margarina del depósito refrigerador, simultaneado con centrifugación en las dos máquinas centrífugas; vaciado de las mismas y consecutiva refinación de la margarina en las dos máquinas refinadoras tricilíndricas) son efectuadas en forma sincronizada y sin pérdida de tiempo, se requiere como promedio una labor continua efectuada por cuatro operarios durante 4 h.

FASE DE FORMACION DE LAS PASTILLAS DE MARGARINA Y SU ACABADO

La margarina, a medida que vaya cayendo de las máquinas refinadoras, será recogida en dos carros (uno para refinadora), y acto seguido, conducida en dichos carros, deslizables sobre carriles y a través de una pendiente (para salvar el desnivel debido a la altura de la máquina compresora, y así facilitar la carga de la misma), hasta cerca de la boca de carga de ella. Allí el carro sufrirá un moderado basculeo, al objeto de que, debido a una ligera inclinación de la caja de madera de este, ayude al vaciado de la margarina dentro de la tolva.

La incorporación de la margarina en la tolva de carga se hará con la máquina compresora en marcha y a base de adiciones consecutivas, mediante unas palas, en forma de librador grande, de madera limpia (de una capacidad de 10 a 12 ltr).

La máquina compresora, en su funcionamiento, comprimirá y, al obligar a salir la margarina por el orificio rectangular situado al extremo de salida, irá formando la correspondiente barra, la cual, acto seguido, será cortada en partes iguales, y bajo peso preconcebido, en la máquina cortadora automática. Seguidamente, y mediante el movimiento constante de la cinta transportadora, las pastillas se desplegarán hacia la máquina marcadora automática, la cual irá estampando con suavidad las marcas correspondientes. Finalmente, las pastillas irán a parar a una mesa de envasado, donde serán envueltas manualmente con papel parafinado con cubierta plateada y puestas dentro de las cajas de cartón para su expedición y venta.

DURACION TOTAL DEL PROCESO DESDE EL COMIENZO AL FINAL

Se habrán empleado unas 10 h, aproximadamente, para la producción de 1.072 Kgr de margarina del tipo y clase indicados.

JUGO DE PIÑA VITAMINADO

Ante la gran riqueza que representan las enormes plantaciones de piña en casi todas las zonas de clima tropical de una gran parte de los países de Hispanoamérica, fruto que muchas veces no logran vender sus cosecheros en la cantidad que desearían hacerlo para colocar el total de su producción, ha constituido una preocupación durante años en el estudio de pro-

cesos modernos para transformar el fruto en cuestión en forma de rodajas y de jugo, conservables en botes de hojalata, para su oferta directa a los mercados exteriores consumidores.

A tal objeto se empezó por realizar un estudio minucioso de otros productos análogos existentes, bajo diferentes marcas, en los mercados internacionales que por su exquisito gusto y excelente calidad consiguieron la confianza de sus consumidores.

Después de haber comprobado que casi todos estos frutos presentados en el mercado, bien en forma de rodajas o bien en forma de jugo, se han realizado a base de fórmulas y procesos que pueden considerarse como tendentes a conseguir productos de primerísima calidad, se puede presentar aquí un procedimiento moderno para la fabricación de jugo de piña vitaminado, de exquisito gusto y de alta calidad, envasable en botes de hojalata.

En otro lugar se describe la realización de un moderno procedimiento para la fabricación de conserva de piña en forma de rodajas, cuyo exquisito gusto y excepcional calidad han de ser, como en el caso que aquí se presenta, base principal para que los primeros consumidores la recuerden con agrado y la recomienden entre sus amistades.

Como fácilmente se comprobará al hacer un estudio de la parte gráfica que se acompaña, en donde se detallan las unidades que han de formar el equipo de fabricación, se han mecanizado todas aquellas operaciones susceptibles de realizarse sin la intervención del trabajo manual, con lo que se ahorran bastantes jornales, renglón que ha de tenerse muy en cuenta, dada la escasez y alto precio de la mano de obra que existe hoy en todas partes del mundo.

RENDIMIENTO DEL EQUIPO

El equipo ha sido estudiado para que, en ciclos de unas 16 h, 38 obreros de uno y otro sexo puedan producir unos *5.000 botes de jugo de piña.*

Las dimensiones de los botes pueden ser las siguientes: 12,5 cm de altura por 7 cm de diámetro.

Su contenido en jugo sería de 345 cc, equivalentes a 364 gr, correspondiendo así a una densidad de 1,055, a 20 °C de temperatura, y para su llenado completo quedará un margen de 5 mm.

COMPOSICION DEL JUGO DE PIÑA SEGUN FORMULA

Consiste esencialmente en jugo de piña tropical, obtenida por prensado de su pulpa.

Cada 100 gr de pulpa de piña prensada suelen dar, por término medio, 102 cc de jugo puro.

A este jugo, obtenido de los frutos maduros, aunque contiene un 20,1% en peso de azúcares naturales (levulosa, sacarosa, dextrosa, etc.), se añade un 10%, aproximadamente, de azúcar, preferiblemente de caña.

El color del jugo obtenido es de un verde amarillo pronunciado, que recuerda el de la fruta de que procede.

Esta fórmula contiene también los siguientes productos:

a) Vitamina C cristalizada, 1,3 gr/Kgr.

b) Acido cítrico cristalizado, 1,5 gr/Kgr.

c) Conservador, 1 gr/Kgr.

PRODUCTOS CONSERVADORES DE ALIMENTOS

Como sustancia conservadora puede emplearse el Nipagin para la alimentación. También se puede usar el parahidroxibenzoato de metilo puro. De todas maneras, el futuro fabricante debe consultar primero a las autoridades sanitarias de donde monte la fábrica si se aceptan o no dichas sustancias como conservadoras en productos destinados a la alimentación.

De cualquiera de estos conservadores puede emplearse la cantidad indicada en la fórmula correspondiente; sin embargo, sería preferible el *para*-oxibenzoato de metilo puro.

Todos estos productos conservadores suelen tener la aprobación de las autoridades sanitarias internacionales, incluidas, como es lógico, las de Norteamérica, si bien parece ser que en algunos países se requiere que en los correspondientes envases conste la clase de conservador empleada en el producto, dosis de la misma, etc. Como en casos similares, lo más aconsejable es dirigirse al Consulado de la nación adonde se desee exportar el producto, y allí seguramente le facilitarán todo género de detalles en lo referente a estos productos conservadores.

Del mismo modo se consultará en la correspondiente Sección de Sanidad de la nación en donde se vaya a fabricar y vender el producto.

De esta forma, el fabricante puede obtener la información precisa para poder cumplir con lo previsto en las leyes sanitarias por lo que afecte al producto de que se trata.

PARTE ECONOMICA

Personal necesario

Mujeres al cuidado de las máquinas cortadoras de bases y taladradoras de piñas (dos turnos)	12
Peones auxiliares para las mismas (dos turnos)	4
Peones para operaciones de prensado	3
Peones para la fabricación de jugo envasable	1
Equipo envasador de botes (mujeres)	10
Peones auxiliares del anterior	3
Mujeres para el cerrado de los botes	3
Peones auxiliares para el mismo y para el transporte de cajas	2
TOTAL	38

Coste de fabricación

(Estos datos se ofrecen solamente a título de orientación)

38 obreros, en 15,5 h, a 15 ptas. la hora ... ... *Ptas./día.*	8.835
Consumo de corriente eléctrica	400
Gasto de vapor (gas-oil)	100
	9.335
Coste de materia prima (sin contar las piñas)	2.145
Coste de las piñas (a 5 ptas./Kgr, 2.139 Kgr)	10.695
COSTE TOTAL	22.175

Coste de un bote de jugo de piña (22.175 : 5.000), 4,43 ptas.

Coste aproximado de la instalación

Aunque hoy resulta difícil calcular el coste de una instalación, dada la fluctuación de los precios que suele existir en el mercado, siempre constituirá una base orientadora saber que, según cálculos resultantes de los precios en España, el conjunto de aparatos y equipos que más adelante se reseñan, incluyendo una caldera de calefacción de 10 m^2 de superficie, no ha de exceder mucho de 1 millón de ptas. De todas maneras, también es cierto que el precio de un equipo puede fluctuar bastante, en más o en menos, según la capacidad y habilidad de la persona encargada de realizar la elección de firma vendedora, ya que en muchos casos se han comprobado hasta diferencias de un 20% en los precios para la misma unidad cotizados por diferentes fabricantes.

RENDIMIENTO DE LA PULPA DE PIÑA EN JUGO

Cuando se trabaja con fruto seleccionado y que haya alcanzado su normal grado de madurez, casi se llega a obtener un 99,3% en rendimiento de jugo puro, en relación a la fruta en estado de cilindros mondada.

Para obtener este rendimiento se hace precisa una buena y potente prensa.

UNIDADES QUE HAN DE FORMAR EL EQUIPO

Esta parte se dedica a la descripción del conjunto de las unidades que han de formar el equipo de la instalación, según gráfico adjunto. También se indicará la función que, aproximadamente, ha de realizar cada una de las unidades en el ciclo del proceso, aunque más adelante se lleguen a concretar los datos, según la fase de fabricación de que se trate, para conseguir el fin propuesto que exija el mismo.

DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DEL EQUIPO QUE HAN DE FORMAR LA INSTALACION Y FUNCION PRINCIPAL DE CADA UNA

Selección del fruto

1.° Previamente se realizará una selección del fruto, con el fin de que tenga las dimensiones propias de las piñas bien desarrolladas.

Estas dimensiones suelen ser de unos 16 cm de altura por 12 de diámetro en su parte más ancha. Como es lógico, no es preciso ajustarse exactamente a dichas medidas, siendo suficiente el tenerlas presentes como medio de orientación al comprar y seleccionar el fruto.

Para la selección y compra de las piñas se ha de tener presente que su altura, sin contar la del penacho, habrá de ser algo superior a 14 cm, como mínimo.

2.° Al iniciar la primera fase de fabricación, las piñas serán transportadas en carros de madera hasta la máquina cortadora de bases.

Máquina cortadora de bases

Como es fácil comprobar en el gráfico, se compone, esencialmente, de una mesa, formada de viguetas, por la que se desplaza en su parte central una [illegible] de fibrogoma flexible. Su movimiento se efectúa sobre

rodillos de acero acanalado, con objeto de sujetar y guiar la cinta transportadora, evitando así cualquier movimiento de desplazamiento lateral o vibración que pueda provocar la colisión de los carritos portadores de piñas con el filo de las dos cuchillas circulares en rotación. En esta forma se efectúa un corte perfecto y a la medida, previamente calculada, que convenga en cada caso.

En los carritos, de acero inoxidable, de la cinta transportadora se colocan las piñas en posición horizontal, de forma que solo sobresalgan las dos bases (superior e inferior) de la piña.

Como ya se ha indicado, estos carritos se construirán de acero inoxidable, perfectamente terminados, según las medidas que se indican en el detalle *C*, correspondiente al gráfico. Incluso pueden ser de madera totalmente revestida por su parte interior con chapa de acero inoxidable, unida a base de electrodos del mismo metal o de estaño puro. Lo que hay que evitar es que el fruto tenga contacto directo con metales atacables por los ácidos.

Las dos cuchillas circulares de acero, en su rotación a una velocidad de 1.000 r/min, movidas por un motor de 0,25 HP, encontrarán uno por uno, en su movimiento regular, los carritos metálicos con su carga de piñas en sentido horizontal, con lo que automáticamente se produce el corte de las dos bases. De esta manera, los cortes se separarán entre sí 140 mm, correspondientes al ancho de cada carrito (véase detalle *C* en el gráfico).

La velocidad de desplazamiento de la cinta, movida por su motor, será de 3 m/min. Las piñas, con sus bases cortadas exactamente a una longitud de 140 mm, irán cayendo una a una, al llegar al final de la mesa, en el interior de la caja receptora, de madera.

Los desperdicios, o sea las bases cortadas, caerán en cada una de las partes laterales de la mesa cortadora, siendo recogidas en cestos dispuestos a los lados de la máquina. De esta forma, las piñas, ya libres de sus bases, seguirán su recorrido hasta el interior de la caja de madera receptora de piñas, en donde dos obreras, previamente adiestradas, las recogerán, colocándolas rápidamente, en posición vertical, en cada sostén triangular de la máquina troqueladora.

Máquina troqueladora

Estará formada por tres láminas flexibles de acero, unidas convenientemente por sus extremos, las cuales permiten la introducción vertical de la piña con gran facilidad y, a la vez, producen una presión diametralmente opuesta en tres puntos, debido a la flexibilidad de sus láminas, que al producir «muelle» se traduce en el aguante en posición vertical de la piña (véase detalle *A* en el gráfico).

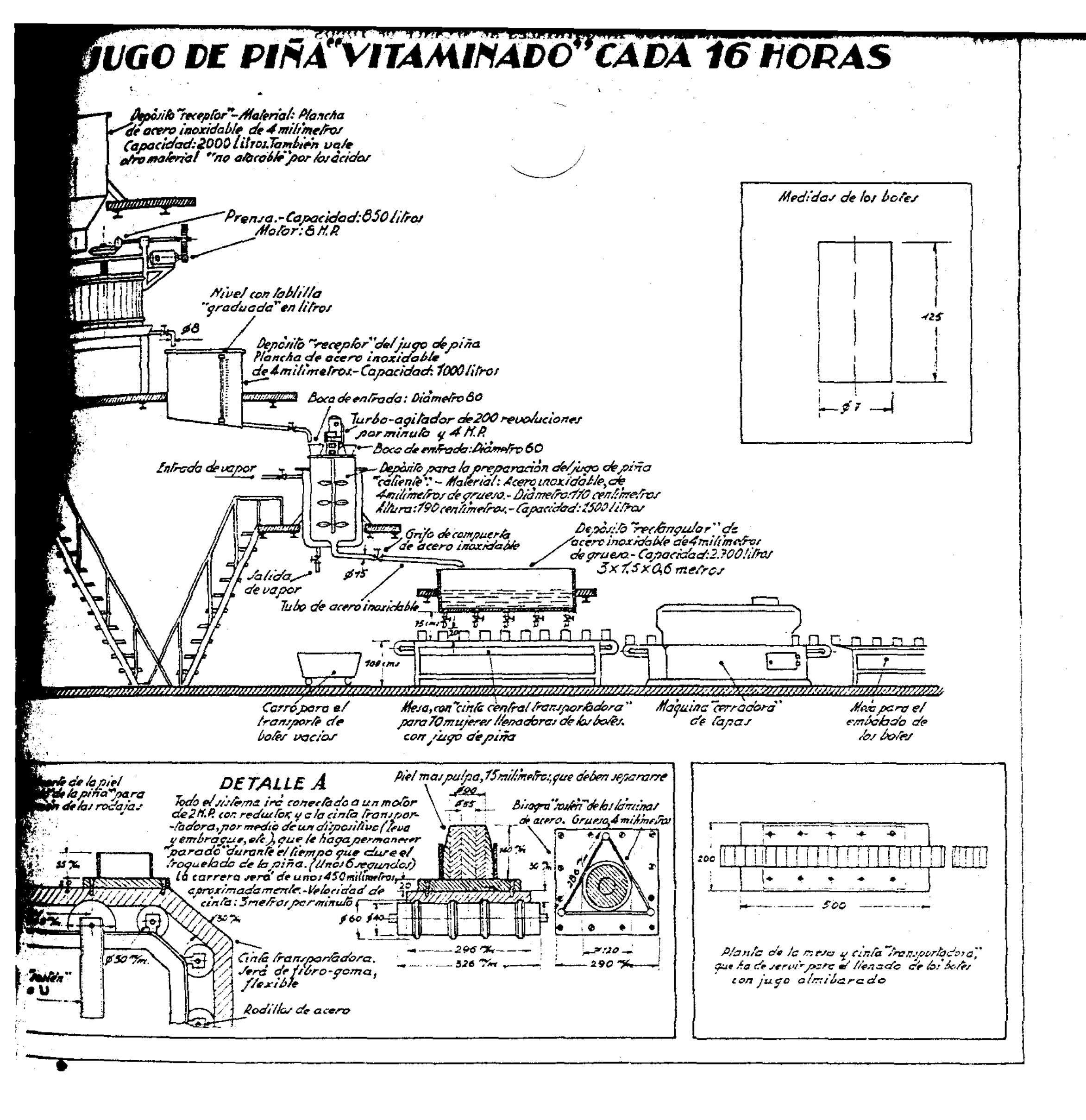
La separación de los soportes verticales de las láminas de acero será de 45 cm entre centro y centro. Estos soportes triangulares de acero irán asentados sobre la cinta transportadora en movimiento de la expresada máquina. En uno de los extremos de la mesa troqueladora hay un armazón vertical, fijamente unido, que contiene un mecanismo de troquelado, compuesto de rueda dentada, bielada y manivela, además de llevar unido, mediante tuerca, un punzón-matriz, de forma y medidas especiales (véase detalle *B* en el gráfico). Con ello se consigue, al propio tiempo que el avance de los carritos a una velocidad de 3 m/min, el troquelado de cada una de las piñas a medida que van llegando, y quedarán situadas precisamente debajo del sitio donde se verifica la subida y bajada del punzón-matriz, produciéndose así el consiguiente taladrado de cada piña.

El movimiento de la cinta transportadora que conduce las piñas dentro

MODERNO EQUIPO DE INSTALACIÓN PARA FABRICAR 5.000 B

de sus respectivos sostenes de acero en posición vertical, estará sincronizado mecánicamente, de tal manera que, a la vez que se produzca el desplazamiento normal de la cinta a dicha velocidad, se efectúe un paro de esta cinta cuando cada piña tenga su centro exactamente debajo del punzón-matriz. Es decir, si todo ha sido bien calculado, cada centro del sostén triangular se habrá desplazado exactamente 45 cm en su recorrido.

El paro solo durará el tiempo necesario para que el punzón-matriz baje su recorrido vertical, troquele y, al subir, se halle situado a la altura de 28 cm, o sea la necesaria para que no entorpezca el avance de las piñas (6 seg) y la instantánea puesta en marcha de la cinta. La detención del mecanismo (es parada automática) *se consigue mediante un sencillo dispo-*



sitivo, a base de leva y embrague, que actúa sobre el paro y puesta en marcha del motor por sistema electrónico.

La construcción y montaje de este mecanismo para que actúe en forma sincronizada con el avance de la cinta transportadora no ofrece dificultad alguna para cualquier buen taller mecánico y eléctrico, dirigido por personal capacitado.

Por tanto, se puede calcular que, de una forma sincronizada, cada 10 seg se producirá, por una parte, el desplazamiento de una piña hasta el centro bajo del troquel, siguiendo el paro y el troquelado del correspondiente ascenso del punzón-matriz hasta los 28 cm de altura, poniéndose de nuevo en marcha.

Por efecto del troquelado quedará separada la piel, con algo de pulpa cortada en forma circular, y el corte de un cilindro grande, exterior, y de uno pequeño, interior (véase detalle *B* en el gráfico).

Esta operación de cortado de los cilindros, aunque al principio no parezca muy normal, es necesaria, debido a la naturaleza astillosa del cilindro interior, y también a que el sabor de este no es agradable por ser amargo. Por ello, el desecho del mismo es conveniente, aunque represente algo de pérdida de materia, ya que así se beneficiará mucho el jugo en su sabor y calidad.

Esta pérdida, aunque poca, puede verse también recompensada al ser utilizados estos cilindros como un excelente alimento para el ganado de cerda.

Por idénticas razones, también en la fabricación de piña en forma de rodajas se separan dichos centros; de lo contrario, el producto final obtenido no sería de buena presentación, con la agravante de su gusto amargo, que le restaría calidad.

A medida que cada piña vaya siendo simultáneamente troquelada en la forma expuesta, al llegar al final de la mesa, conducida por la cinta transportadora, irán cayendo en una caja de madera receptora de las piñas, siendo inmediatamente cogidas por dos obreras, que con rapidez separarán sus pieles cortadas en forma circular, tirándolas a los cestos dispuestos para tal fin, a la vez que separarán los cilindros pequeños interiores, cortados, quedando así los cilindros grandes ya huecos, los cuales inmediatamente, uno a uno, los irán colocando en la bandeja del elevador. De esta manera subirán, a razón de 3 m/min, hasta el depósito superior receptor de cilindros huecos, de 2.000 ltr de capacidad, donde se almacenará suficiente cantidad de ellos para poder empezar las labores propias del prensado, que ha de proporcionar el jugo natural de piña.

Así, pues, cuando se crea conveniente por tener ya una cantidad suficiente de cilindros huecos en el depósito, se empezará el prensado mediante la prensa de tornillos, de unos 850 ltr de capacidad.

Prensa de tornillo

La prensa está formada por un cuerpo de madera muy dura, no atacable por los ácidos, es decir, antiácida, de la que existe gran abundancia en Guinea y en muchos países de clima tropical.

Este cuerpo está formado por la unión de tablas gruesas, como se puede ver en la parte gráfica de este procedimiento, a base de bisagras y tornillos, con el fin de que resulten fuertemente unidas al ejercer la prensa su presión, facilitando también este sistema el aflojarlas y separarlas cuando haya de realizarse la necesaria limpieza por su interior.

El cuerpo de esta prensa descansa sobre una plataforma metálica circular, recubierta con plancha de acero inoxidable, teniendo como misión la recogida del jugo obtenido por prensado, que se escurre por las rendijas existentes entre las maderas durante el proceso de expresión. Esta plataforma no es otra cosa que una bandeja circular metálica completamente cerrada, a excepción de un agujero de 10 cm de diámetro, en el cual se fijará una tela metálica no oxidable, que puede ser de acero bien estañado o inoxidable, de 40 mallas, destinada a retener la pulpa y fibra prensada que pueda arrastrar el jugo natural durante su prensado. Debe entenderse que el jugo no tendrá contacto alguno con materiales de hierro.

Para la carga de la prensa se elevará previamente el tornillo de este a su

posición máxima. Dicha operación se realiza haciendo girar el motor hacia la izquierda. Para ello se tendrá instalado un dispositivo eléctrico que, mediante maniobra, pueda realizar la inversión de fases o polos del motor a voluntad, consiguiendo con ello que el piñón de ataque de este gire hacia la izquierda o hacia la derecha.

También se tendrá desmontada y sacada la plataforma circular de acero, que produce en su descenso el prensado de la pulpa de piña. Es decir, una especie de pistón formado por un enlazado transversal de plancha de acero, de unos 5 cm de grueso, unido entre sí mediante tuercas, que forma el conjunto de este dispositivo.

Como de este tipo de prensa existen varias marcas en los mercados, se elegirá aquel que más se adapte al rendimiento del equipo.

Teniendo la prensa preparada, sin el mencionado pistón de prensado, dejando este en el suelo cerca de ella, y, por otra parte, el tornillo elevado hasta el tope que señala su máximo recorrido, se hace girar el motor hacia la izquierda y, accionando el botón del tablero que invierte las fases, se procederá a la carga de la prensa en la forma siguiente:

Se abre el paso u orificio del depósito donde se hallan las piñas convertidas en cilindros grandes, huecos, accionando sobre el obturador del tubo inferior. Con ello, los cilindros huecos irán cayendo por gravedad dentro de la prensa, a la vez que dos obreros, mediante simples palas largas de madera fuerte, irán distribuyéndolos y extendiéndolos uniformemente por toda la superficie interior de la misma.

De esta forma, se pondrá en la prensa una determinada cantidad de cilindros huecos, o sea los que deban ser prensados en la primera operación. Se hará entonces funcionar la prensa para conseguir el prensado del fruto y obtener así jugo puro de piña, que será recogido en la base circular metálica, o sea en la bandeja de dicha prensa. Se procurará tener abierto el grifo conectado a la bandeja por donde pasará el jugo prensado hacia el depósito receptor de jugo de piña.

Este jugo será limpio, por haber pasado a través de la tela metálica que cubrirá el agujero donde se halla empalmado el tubo del grifo.

Como ya se ha indicado, la bandeja colectora será de acero inoxidable, ya que el jugo no debe tener contacto directo con material de hierro alguno. El depósito receptor de jugo de piña deberá ser también de acero inoxidable y de 1.000 ltr de capacidad. También podría ser de cualquier otro material no atacable por los ácidos. Al depósito se le dotará de un nivel, con tablilla de madera graduada en litros, que servirá para conocer el volumen de la existencia de jugo en su interior, que al multiplicarlo por su densidad, que es, aproximadamente, de 0,967, se podrá conocer en un momento dado el número de kilogramos con que se cuenta en el interior del mismo. La tablilla deberá marcar de 100 a 100 ltr, de 50 a 50, de 25 a 25, de litro a litro, y cada litro en 10 partes, con divisiones de 100 cc. Todo con exactitud.

Depósito de preparación de jugo de piña envasable

Como se puede ver en la parte gráfica, el jugo pasará del depósito superior a este inferior, según se dirá.

Este depósito, también de acero inoxidable o de otro material no atacable por los ácidos, será de 1.500 ltr de capacidad. Irá provisto de un doble fondo para calefacción a vapor y de dos bocas de carga: una para entrada del jugo natural y la otra para la adición del azúcar y demás productos que

componen la fórmula general. También se le dotará de un turboagitador de 4 HP, de 200 r/min, con reductor de velocidades.

En este depósito, como ya se ha dicho, se irá vaciando el jugo natural obtenido, pero conociendo en todo momento su cantidad en kilogramos. Es decir, se hará uso de él cuando se prepare el jugo, según se indicará en la fórmula general.

Después, como se puede ver en la parte gráfica, el jugo ya azucarado y caliente a 90 °C pasará al depósito rectangular, de acero inoxidable, de 2.700 ltr de capacidad, desde el cual se envasará en los correspondientes botes, en la forma indicada en el proceso general de fabricación.

Por último, se instalará la máquina cerradora de tapas, que habrá de adquirirse según lo exija el sistema de envase y tapa que se elijan para presentar el producto en el mercado.

Advertencia importante

Teniendo como base los datos reseñados y la parte gráfica, representando en el gráfico las unidades que forman el conjunto del equipo, no le resultará difícil a cualquier taller con personal técnico y suficientes medios materiales realizar la instalación de la fábrica de que se trata.

Como es lógico, cualquier técnico con larga experiencia en su profesión conoce, como nosotros, que por muy bien que se hayan detallado las unidades, al construirlas y hacerlas funcionar se encontrará con algo que no va bien. En ese caso, su propia pericia sabrá guiarle hasta encontrar el porqué y resolver el problema, que a veces puede consistir en detalles insignificantes, especialmente de ajustes o sensibles errores en los cálculos de alguna pequeña pieza, que terminan siempre por subsanarse fácilmente.

LAVADO Y ESTERILIZACION DE LOS ENVASES

Se dispondrá de un equipo, bien sea en forma mecánica o a mano, para lavar enérgicamente los envases un día antes de ser usados. Se empezará lavándolos por su interior con agua en la que se hayan disuelto 2 gr/ltr de carbonato sódico anhidro (o sea sosa Solvay en polvo) u otro detergente alcalino que desengrase con facilidad. Por último, se pasarán por dos aguas limpias, en forma que asegure que no ha de quedar residuo alguno de la disolución alcalina empleada en el primer lavado.

Cuando no se disponga de una máquina lavadora automática de envases, puede construirse un gran depósito de cemento, en el que sea posible introducir grandes cantidades de botes metidos en cestas o en simples mallas de nailon, permaneciendo sumergidos unas 2 h en agua que contenga 2 gr de carbonato sódico anhidro por litro.

Transcurrido el tiempo de reblandecimiento de la suciedad que puedan contener los botes en su parte interior, se trasladan estos a otro compartimiento donde corra abundante agua natural.

Ahora es cuando un grupo de obreras, seleccionadas entre aquellas que merezcan confianza, realizarán la operación de lavado en forma de pasar abundante agua por el interior de cada bote que garantice el arrastre de los vestigios de la disolución alcalina anterior. Esto es de gran importancia. Es decir, el último lavado se realizará con abundante agua corriente, para asegurarse de que no ha de quedar adherida la más pequeña cantidad de sosa en las paredes interiores del envase tratado.

Después de efectuado a conciencia este lavado, se pasarán los envases a

un secador de túnel, colocándolos boca abajo sobre plataformas limpias, sometiéndolos así a un secado mediante lámparas de infrarrojo de 500 w cada una, distribuidas a todo lo largo y ancho del túnel. Basta que este túnel tenga unos 6 m de largo por 1,50 de ancho. En el interior del mismo se producirá una temperatura entre 70 y 80 °C, permaneciendo así los botes unas 3 h, operación que puede disponerse de antemano, aunque conviene sincronizar el tiempo para que puedan sacarse del túnel esterilizador 1 h antes, como máximo, de comenzar el envasado.

La esterilización se puede hacer también colocando los botes boca abajo, en forma de pirámide, y asentados en una especie de carros o plataformas construidos especialmente para el caso. Pueden revestirse estas plataformas con plancha de cinc, que, sujeta con clavos de cobre, soporta perfectamente el calor, con la ventaja de que se mantiene también en perfecto estado de asepsia por efecto de la esterilización que sufre continuamente al estar expuesta a la temperatura indicada.

Debe tomarse toda clase de precauciones para evitar que los botes lavados y esterilizados puedan volver a contaminarse.

También se recomendará al personal que por ningún pretexto toque los botes por su parte interior al tener que manipular con ellos después de haber sido debidamente esterilizados.

LLENADO DEL JUGO DE PIÑA EN CALIENTE

El jugo de piña preparado según fórmula que más adelante se indica ha de ser envasado a una temperatura no inferior a los 70 °C. Este sistema de envase tiene las siguientes ventajas:

a) Al enfriarse el jugo a la temperatura indicada, ya cerrado el bote, se produce un semivacío interior que evita las deformaciones de los botes llenos.

Con este novísimo proceso, al formarse por descenso la temperatura hasta conducirla al grado ambiente, se genera en el interior del envase un vacío que, de no existir, podría llegar a alterar el jugo, tanto si se halla expuesto a temperaturas próximas a los 40 °C como si estas llegaran a los 0 °C.

b) Procediendo en la forma expuesta, mientras los envases permanezcan herméticamente cerrados, el semivacío así obtenido no solo asegura un mayor grado de conservación del contenido, sino que también contribuye a que no se altere su natural sabor y aroma, cualidades que hay que mantener, especialmente por tratarse de un producto destinado al uso de boca que, como casi todas estas bebidas en forma de refresco, suele ser siempre de paladar exquisito.

Como lugar de almacenamiento de los botes, una vez llenos y etiquetados, procúrese elegir la zona menos calurosa. Así, p. ej., un ambiente de unos 16 °C de temperatura puede considerarse como ideal.

DESCRIPCION DEL PROCESO DE FABRICACION

Antes de proceder a la descripción de este proceso de fabricación, conviene destacar los datos fundamentales de la misma que habrán de contribuir a la formación de una idea general sobre la materia y, a la vez, de los productos que intervienen en la elaboración y en qué cantidades, así como los tiempos totales que representa el ciclo completo de trabajo para una producción de 5.000 botes de jugo de piña de excelente calidad con un total de 1.658 Kgr de jugo, aproximadamente.

a) Las cantidades de los diversos productos para este total de botes serán:

	Kilogramos
Azúcar blanca de caña, clase extra	165,770
Vitamina C cristalizada	2,370
Acido cítrico cristalizado	2,740
Conservador (del tipo que se indicará)	1,826

b) Para la obtención de los 1.658 Kgr de jugo natural hay que realizar las siguientes operaciones:

Cortado de las bases, troquelado para sacar pieles y formar los cilindros huecos de pulpa, prensado de 2.182 unidades de piña, con piel y penacho, que, considerando para ellas un promedio de 980 gr de peso por unidad, equivalen a 2.139 Kgr de piñas enteras.

Esto representa el prensado de $\frac{1.658 \times 100}{99,6} = 1.664,66$ Kgr de piñas en estado de pulpa, en forma de cilindros grandes, huecos.

TIEMPOS Y FASES DE FABRICACION

FASE 1.ª Cortado de bases, troquelado para sacar pieles y formar cilindros huecos, grandes, y elevación de las 2.182 unidades, con un total de 1.664,66 Kgr, se invierten 13 h 15 min de labor conjunta de las máquinas: cortadora de bases (con dos obreras), troqueladora (con otras dos) y transportador-elevador de cilindros huecos, grandes, hasta el depósito receptor, que ocupan otras dos obreras para sacar las pieles cortadas y separar el cilindro interior, pequeño, del exterior hueco, grande, depositándolos después en el elevador-transportador.

Los tiempos de esta fase 1.ª se descomponen del modo siguiente:

a) Cortado de bases de las 2.182 piñas, 5 h 15 min.

b) Troquelado de las 2.182 piñas, 8 h 30 min.

TOTAL, 13 h 45 min.

Para esta fase 1.ª se establecerá una jornada de dos turnos, con un total de 14 h seguidas, en la forma siguiente:

Turno 1.º Podrá empezar a las 6 h de la tarde hasta la 1 de la madrugada (7 h), con intervención de seis mujeres en las máquinas.

Turno 2.º De 1 de la madrugada a 8 de la mañana (7 h), con intervención de otras seis mujeres en las máquinas.

En cada uno de estos dos turnos ayudarán de dos a tres peones para el transporte de los carros con las piñas (2.182 unidades = 2.139 Kgr de piñas con piel y penachos) hasta la máquina cortadora de bases, para que a las dos obreras encargadas de poner las piñas en los carritos de la cinta de la máquina no les falte género.

FASE 2.ª Se efectuarán operaciones alternadas de prensado del total de 1.664,66 Kgr de pulpa en forma de cilindros huecos, grandes, de 760 gr de peso cada uno, los cuales serán trasladados mediante el elevador-transportador, situándolos en el depósito receptor durante los dos turnos indicados de 14 h de duración.

De este modo se efectuará el prensado de dicha cantidad de cilindros huecos de piña, realizado en tres veces alternas (tres prensados), que representa, aproximadamente, la tercera parte del total de piñas cada vez, por un grupo de tres peones especializados en esta operación. Al adquirir

práctica deben hacerlo en 3 h 30 min, aproximadamente, obteniendo unos 1.658 Kgr de jugo natural de piña puro.

FASE 3.ª Fabricación del jugo envasable. El jugo obtenido en dos prensados seguidos de un tercio del total, o sea $\frac{1.664{,}66}{3} \times 2 = 1.109{,}76$ Kgr de pulpa de piña (del depósito receptor), que darán 1.105 Kgr de jugo natural de piña, equivalentes a 1.143 ltr, se pasan al depósito receptor de jugo natural, dotado de un nivel con reglilla graduada. Cuando se tenga el total de jugo natural procedente de los dos prensados, o sea 555 Kgr cada vez, se comenzará la fabricación del jugo según fórmula, que ha de envasarse después en botes. Como la tercera parte del total de pulpa de piña, o sea los 555 Kgr en cada uno de los dos prensados, realizados sin interrupción, se toma de forma aproximada, por el volumen que ocupe dentro del cuerpo de la prensa, también serán aproximados los kilogramos de jugo natural obtenidos en los dos prensados.

Al comenzar la fabricación del jugo de piña almacenado habrá de conocerse exactamente la cantidad de kilogramos obtenidos en estos dos prensados, que se hallan ahora en el depósito receptor con tablilla graduada. Para la fabricación del jugo envasable se precisa conocer la cantidad exacta de que se dispone en el depósito receptor.

FASE 4.ª Envasado del jugo preparado según fórmula. Tomando como base para los cálculos que una obrera con la suficiente práctica puede llenar fácilmente un bote cada 6 seg, 10 obreras en el mismo tiempo llenarán 10 botes. Luego los 5.000 botes se llenarán en $\frac{6 \times 5.000}{10} = 3.000$ seg, o sea cerca de 1 h.

Como el cierre a máquina se hará simultáneamente con el envasado, los 5.000 botes estarán llenos y tapados en 1 h.

Para estas operaciones de llenado y cerrado de los 5.000 botes en 1 h intervendrán diez obreras llenadoras de jugo y de dos a tres peones en el transporte, mediante carros, de botes vacíos hasta la mesa de llenado.

Tres obreras en la máquina de cerrar botes.

Dos o tres peones para retirar los botes de jugo, cerrados, del final de la cinta de la máquina de cerrar tapas, que también los pondrán en cajones, transportándolos al almacén, cuya temperatura no excederá de 15 °C.

Comienzo del segundo turno de prensado. Como para realizar el prensado de la primera fracción de un tercio del total de piñas en estado de cilindros, en la forma antes expuesta, se invierte un tiempo de 1 h 10 min, aproximadamente, para tener en el depósito receptor de cilindros grandes, huecos, otra cantidad aproximada de 555 Kgr de los mismos se necesitará un tiempo de unas 4 h 45 min, es decir, casi la tercera parte de las 14 h que representan las operaciones totales. Esto obliga a que, después de realizar el primer prensado, donde se emplean 1 h 10 min, habrá que esperar, para empezar el segundo (4 h 45 min — 1 h 10 min), 3 h 35 min.

Si a las 11 h 55 min de la noche se ha terminado el primer prensado y hasta las 15 h 30 min (3,30 h de la madrugada) no se empieza el segundo, en ese espacio de tiempo se ocuparán los peones, con toda holgura, en preparar nuevamente la prensa para el segundo prensado.

El resto se reduce a lo siguiente:

a) A las 3 h 30 min de la madrugada, prensado de los 555 Kgr de cilindros huecos de piñas, que estarán ya en el depósito receptor, y pasados

los 552,650 Kgr de jugo natural al depósito de rejilla graduada, donde ya existe otra cantidad, obtenida en el primer prensado.

b) Al tener, alrededor de las 4 h 10 min de la madrugada, unos 1.105 Kgr de jugo natural en el depósito receptor, abriendo ahora el grifo de vaciado de este, se anota lo que marque el nivel y se dará entrada a la cantidad de litros de jugo que representen las dos terceras partes del total obtenido de los 1.664,66 Kgr de pulpa (cilindros), o sea 1.143 ltr, equivalentes a 1.105,33 Kgr de jugo natural, hacia el depósito de preparación de 1.500 ltr.

En este momento (aproximadamente a las 4 h 35 min de la madrugada) empezará la fabricación del jugo envasable, según se describirá a continuación, prosiguiendo esta fase así:

c) El tercer prensado (ya del resto del total de cilindros huecos, o sea otros 555 Kgr) empezará a las 7 h 45 min, aproximadamente, que será cuando se halle el resto del total en el depósito receptor de los mismos, y terminará, aproximadamente, a las 8 h 15 min de la mañana. En este momento empieza la segunda y última preparación del jugo envasable obtenido de los últimos 555 Kgr de pulpa o cilindros.

FASE 5.ª Preparación del jugo para su envasado en estado caliente. Ahora habrá en el depósito de preparación un total de (552,650+552,650) 1.105,300 Kgr de jugo natural, equivalentes a 1.143 ltr. Esta última cifra será comprobada mediante el nivel graduado del depósito receptor de jugo natural. Es muy importante confirmar plenamente este extremo, ya que en la primera preparación de jugo que se ha de envasar se precisa partir de la cifra en cuestión, equivalente a los 1.105,300 Kgr de jugo natural.

Fórmula general para la obtención de jugo de piña y su envasado en esta primera fabricación

	Kilogramos
Azúcar de caña de primera calidad	110,500
Conservador (véase lista de estos productos)	1,216
Acido cítrico cristalizado	1,825
Vitamina C cristalizada	1,580

Jugo de piña para envasar, 1.220,421 Kgr.

Procedimiento para la preparación del jugo

1.° Haciendo circular el vapor por el doble fondo del depósito de fabricación, procédase a calentar los 1.143 ltr de jugo natural hasta que el termómetro marque entre 85 y 90 °C. Este calentamiento del jugo se hará agitando constantemente con el turboagitador en marcha.

2.° Una vez iniciado el calentamiento, sin dejar de agitar, se añadirá la cantidad de 1,216 Kgr de conservador (puede servir cualquiera de los indicados en la relación).

3.° Transcurridos 5 min, añádanse 1,825 Kgr de ácido cítrico cristalizado, previamente pulverizado en un mortero de laboratorio, seguidos de un agitado de 5 min.

4.° Acto seguido se incorporan lentamente, y sin dejar de agitar, 110,500 Kgr de azúcar de caña.

5.° Prosígase la agitación por espacio de 8 min (la temperatura del conjunto se mantendrá entre 85 y 90 °C), extremo que se comprobará mediante termómetro.

6.º Incorpórense 1,580 Kgr de vitamina C, también sin dejar de agitar.

7.º Prosígase agitando durante 8 min y compruébese la temperatura, que habrá de ser de 90 °C.

8.º Párense el calentamiento y el agitado, cerciorándose de que el termómetro marca la misma temperatura de 90 °C.

9.º A continuación se vaciará el jugo obtenido en el interior del depósito rectangular receptor.

Este jugo de piña habrá de estar entre 85 y 90 °C, procurando no rebasar estas cifras en el momento de vaciarlo.

Con esto finaliza la primera fabricación, que empezó a las 4 h 35 min de la madrugada, terminando a las 6 h 20 min, aproximadamente.

Segunda y última preparación de jugo envasable

Esta segunda fabricación empezará a las 8 h 15 min de la mañana, aproximadamente, con el resto de 552,650 Kgr de jugo natural obtenidos en el tercer prensado con los 555 Kgr de pulpa de piña, que equivalen a 571,50 ltr de jugo.

Se comprobará este extremo con el nivel graduado del depósito receptor de jugo natural.

Fórmula para la segunda preparación

Jugo natural de piña	552,650 Kgr.
Azúcar de caña de primera calidad	55,270 Kgr.
Conservador	610 gr.
Acido cítrico cristalizado	915 gr.
Vitamina C cristalizada	790 gr.

Jugo de piña resultante, unos 607 Kgr.

Normas de fabricación.—Son válidas las indicadas para la primera tanda, teniendo presente la exactitud en las cantidades de productos indicadas en la fórmula.

Finalizada la preparación del jugo, se vaciará igualmente el producto obtenido en el depósito rectangular, a una temperatura entre 85 y 90 °C, es decir, una vez terminada la fabricación (9 h de la mañana). Compruébese antes de vaciar, como en el caso anterior, que el termómetro marque una temperatura de 90 °C.

Cantidad de jugo envasable obtenida en las dos fabricaciones

Primera preparación (aproximadamente)	1.217 Kgr.
Segunda preparación (ídem)	607 Kgr.

TOTAL: 1.714,50 ltr = 1.824 Kgr.

Es decir, la cantidad suficiente para un total de 5.000 botes de jugo de piña.

FASE 6.ª Envasado del jugo fabricado. El envasado del jugo comienza, aproximadamente, a las 6 h 25 min de la mañana, con el obtenido en la primera fabricación, o sea 1.217 Kgr, pasados unos 5 min antes al depósito rectangular de envasado.

En el envasado de esta cantidad y cierre de los botes, el personal res-

pectivo invertirá un tiempo de unos 45 min, aproximadamente; es decir, que el primer envasado terminará a las 7 h 10 min de la mañana.

El segundo envasado, de 607 Kgr de jugo, comenzará a las 9 de la mañana y terminará, incluido el cierre de los botes, a las 9 h 25 min, aproximadamente.

Los detalles sobre la forma de efectuar el envasado del jugo en los botes, así como en lo referente al cierre de estos, han quedado ampliamente expuestos en el apartado correspondiente (páginas anteriores de este procedimiento).

Queda, por último, hacer presente que se ha puesto el máximo interés en el detalle de este proceso, como podrá comprobarse fácilmente por cuantos lo estudien con el suficiente interés para llevarlo a la práctica.

ADVERTENCIAS IMPORTANTES

1.ª Dado el alto precio a que suele cotizarse actualmente el acero inoxidable, a continuación se indican aquellas unidades del equipo en que este material podría ser sustituido por otro de coste inferior. De esta manera, al proyectar la construcción de la instalación, se podrá optar entre uno u otro material, según posibilidades.

Es bien sabido que el acero inoxidable es prácticamente inatacable por sustancias ácidas o básicas de no muy alto poder corrosivo, por lo cual ofrece una alta garantía en la fabricación de productos sensibles a su alteración en presencia de metales poco resistentes. Tratándose de sustancias de bajo índice de acidez, como son las que se han de elaborar en este equipo, en unidades que no estén expuestas a un trabajo de constante fricción se pueden conseguir idénticas propiedades de resistencia recubriendo la chapa de hierro con una fuerte capa de estaño, aplicada mediante el sistema «a la gota», en unos casos, y en otros, por recubrimiento con pinturas plásticas, resistentes a los ácidos y a las bases.

He aquí el detalle sobre las unidades que pueden ser sustituidas por otro material que no sea acero inoxidable:

A) *En el proceso para obtener piñas en rodajas*

Máquina cortadora de bases. En esta máquina basta que la cuchilla circular sea de acero inoxidable duro. En todo lo demás puede ser de hierro, al que se haya aplicado un buen barniz de cloruro de polivinilo.

Máquina cortadora de pieles por troquelado. El punzón-troquel de esta máquina habrá de ser de acero inoxidable, del tipo duro.

Depósito receptor de piñas cortadas. Este puede ser de plancha de hierro, recubierta totalmente por su interior con una fuerte capa de estaño «a la gota». También podría aplicarse un buen barniz resínico, preferiblemente de cloruro de polivinilo.

Máquina cortadora de rodajas. En esta máquina, las cuchillas circulares múltiples habrán de ser de acero inoxidable duro.

Depósito para la preparación del jugo envasable. Este depósito puede ser también de plancha de hierro, revestida en su interior con una fuerte y muy uniforme capa de estaño «a la gota». No pueden aplicarse barnices resínicos.

Depósito rectangular para el envasado del jugo de piña. Puede sustituirse por el mismo material indicado en el párrafo anterior y aplicación de capa de estaño «a la gota».

Las restantes unidades del equipo se construirán según se indica en cada caso.

B) *En el proceso para fabricar jugo de piña*

Máquina cortadora de bases. Esta máquina puede ser de plancha de hierro, revestida por su interior con una fuerte capa de estaño «a la gota». No admite barniz resínico alguno.

También podrán ser construidos en plancha de hierro, revestida totalmente con fuerte capa de estaño «a la gota», la máquina cortadora de pieles y el depósito receptor de piñas cortadas.

Depósito receptor del jugo de piña natural. Este puede ser, así mismo, de plancha de hierro, revestida por su interior con fuerte capa de estaño «a la gota», o simplemente protegida con barniz de cloruro de polivinilo, aun cuando es más aconsejable lo primero.

Depósito para la preparación del jugo de piña envasable. Puede aplicarse la norma indicada en el párrafo anterior, con la salvedad de que aquí no se puede emplear barniz vitrificado de ninguna clase.

Depósito rectangular para el envasado del jugo de piña. No hay inconveniente en sustituirlo por chapa de hierro, revestida por su interior con fuerte capa de estaño «a la gota», también con exclusión de barnices o vitrificados.

Las restantes unidades del equipo se construirán del material indicado en cada caso.

Sin duda, antes de decidir la construcción se puede realizar un detenido estudio al objeto de emplear únicamente acero inoxidable en aquellas unidades en que no pueda sustituirse por otro material más económico, ya que la diferencia en el coste es de bastante consideración.

CONSERVA DE PIÑA EN FORMA DE RODAJAS

Aun cuando la piña es un fruto de gran abundancia en los países y zonas de clima tropical, su transformación en forma de rodajas en conserva con destino a la alimentación no ha sido tan extendida como podría serlo, dada la gran abundancia de materia prima, ya que algunos años los cosecheros tienen que vender el exceso de su producción al precio impuesto por las compañías importadoras especialmente dedicadas al abastecimiento de Norteamérica y de los países europeos.

Estas compañías han procurado siempre mantener, bien en forma indirecta o bien de manera directa, cierta intervención en las fábricas transformadoras de este fruto, al objeto de asignarle los precios que más pudiesen interesar en cada caso. Por otra parte, el hecho de no existir un dominio de los procesos modernos para la obtención de productos que pudiesen competir en calidad y precios en el mercado internacional ha sido también causa de que esta industria se encuentre actualmente en manos de unas cuantas compañías poderosas, que fabrican excelentes productos, tanto en forma de jugos como de rodajas, envasados, que se conservan perfectamente.

Por todas estas consideraciones, y siguiendo una nueva orientación, como es el estudio de procedimientos modernos y fáciles de llevar a la práctica

en las mismas zonas de producción del fruto, se decidió la solución de este proceso, con sus correspondientes fórmulas, que responde a los principios enunciados, al objeto de obtener rodajas de piña en forma de conserva, como así mismo el jugo almibarado que la acompaña, de calidad tan excelente como suelen serlo productos análogos de marcas conocidas y acreditadas en el mercado internacional.

A este fin se realizó un estudio minucioso de productos similares, de marcas casi internacionales, que consiguieron la confianza de sus consumidores por su exquisito gusto y excelente calidad, y así, hoy se puede ofrecer un procedimiento moderno para la fabricación de rodajas de piña vitaminadas, en botes de hojalata o en otros envases adecuados, con la seguridad de obtener una especialidad de exquisito gusto y de alta calidad.

En el estudio de la parte gráfica que se acompaña, donde se detallan las unidades componentes del equipo de fabricación, se comprobará que han sido mecanizadas todas aquellas operaciones susceptibles de realizarse sin intervención de trabajo manual, capítulo muy importante, dada la escasez y alto precio de la mano de obra que rige hoy en todas partes.

RENDIMIENTO DEL EQUIPO

El equipo ha sido estudiado para que en ciclos de unas 12 h se llegue a una producción de unos 4.000 botes de conserva, con un peso de 883 gr por unidad, correspondiente a la transformación del producto de una piña en 12 seg.

CARACTERISTICAS DE LA CONSERVA OBTENIDA MEDIANTE ESTE PROCEDIMIENTO

Primeramente se menciona el tamaño de piña más adecuado para la obtención de rodajas de peso y diámetro adoptados por los fabricantes de marcas más acreditadas.

También se especifican la cantidad de conserva que ha de contener cada envase y su composición, al objeto de tener una idea de la fórmula general, que se consigna a continuación de la exposición de las principales unidades que han de formar el equipo de fabricación y las operaciones en que han de intervenir hasta la obtención de las rodajas y el jugo almibarado que se emplea como materia principal en la conserva.

También se presenta un estudio económico, tanto del producto como de la instalación, que puede servir como punto de partida y orientación para el montaje de la industria en la escala que más interese en cada caso.

Tamaño y características de las piñas

Peso de la piña con penacho y sin mondar, 980 gr.

Altura media con piel, 16 cm.

Diámetro por la parte más ancha, con piel, 12 cm.

Espesor de la piel, entre 5 y 6 mm.

Altura de la piña, deducidos los dos casquetes (superior e inferior), 14 cm.

Peso de la piña mondada, 910 gr.

Materia prima para botes de un contenido de 883 gr

Procurar una cabida suficiente ~~para~~ ocho rodajas.

Peso de cada rodaja, 76 gr.

Medidas de las rodajas: diámetro exterior, 9 cm; diámetro interior, o sea de la parte agujereada, 35 mm. Separación entre la superficie de los círculos interior y exterior, 27 mm. Grueso de las rodajas, 14 mm.

Cantidad de jugo almibarado y composición por bote

273 gr, que corresponden a un volumen de 281 cc, ya que su densidad será de 0,972.

El jugo estará compuesto a base de piña natural, obtenido por prensado de la pulpa y con un contenido de azúcar equivalente a un 24,9%.

El jugo natural de la piña contiene el 20,1% de azúcares naturales (levulosa, sacarosa, dextrosa, etc.). Por ello solo se agregará azúcar cristalizada, preferiblemente de caña, en cantidad de un 5%, aproximadamente.

La densidad del jugo natural obtenido por prensado de la piña será de 0,967.

También contiene el jugo preparado con nuestra fórmula los siguientes productos de adición:

a) Vitamina C cristalizada, 1 gr/Kgr.

b) Acido cítrico cristalizado, 1,5 gr/Kgr.

c) Conservador, 1 gr/Kgr.

MATERIA PRIMA NECESARIA PARA LA OBTENCION DE 4.000 BOTES DE CONSERVA POR DIA

Para esta cantidad de conserva se precisarán unas 4.585 piñas enteras, o sea con piel, que se distribuirán en la obtención de rodajas y jugo, que han de formar después la conserva. También se precisan unos 1.052 Kgr de jugo natural de piña, que podrán obtenerse del prensado de 1.385 unidades de piña sin mondar. De esta cantidad se obtendrán unos 1.100 Kgr de jugo almibarado, incremento producido por la adición de azúcar y demás productos que componen la fórmula general.

Cuando se trabaje con fruto seleccionado y que haya alcanzado su grado normal de madurez, puede obtenerse hasta un 99,3% de rendimiento de jugo puro en relación a la fruta en estado de cilindros mondados.

Para obtener este rendimiento es necesaria una buena y potente prensa. Desde luego, las cifras en cuestión habrán de estimarse solamente como aproximadas.

Hay que señalar que el residuo del prensado es insignificante, como es fácil deducir por la cifra del rendimiento en jugo, que suele ser de un 99,3%.

Por consiguiente, si los frutos se aproximan a las medidas indicadas, seguramente alcanzarán unas 1.385 piñas enteras, es decir, sin mondar, para la obtención del jugo necesario para los 4.000 botes de conserva antes indicados.

Para las rodajas habrá que contar con unas 3.200 piñas enteras, todas las cuales, con su piel, se colocarán en la máquina cortadora de bases, pasando después a la troqueladora.

ESTUDIO ECONOMICO COMPLETO DEL PRODUCTO Y EQUIPO PARA SU FABRICACION

A continuación se exponen los datos resultantes del estudio económico realizado, así en lo que se refiere al coste aproximado del equipo como en lo pertinente a las materias primas y al personal necesario para la producción de 4.000 botes de conserva en un ciclo de 12 h. Para los cálculos se ha partido de los precios existentes en España, por lo cual, y a causa de la fluctuación de estos, se interpretarán únicamente como punto de partida para una mejor orientación.

PERSONAL NECESARIO

Mujeres empleadas en la colocación de piñas en la máquina cortadora de bases ...	2
Idem íd. en la colocación de piñas con bases cortadas en la máquina troqueladora ...	2
Idem íd. en la extracción de pieles cortadas, separación de cilindros (grande y pequeño) y colocación de aquellas en el elevador, así como en la colocación de los cilindros grandes, huecos, en la máquina cortadora de rodajas ...	2
Peones empleados en las operaciones de prensado ...	2
Idem íd. en la fabricación de jugo almibarado a partir del natural ...	1
Idem íd. en la colocación de rodajas en los botes ...	10
Peones empleados en el suministro de botes vacíos ...	6
Mujeres empleadas en el traspaso de los botes con rodajas desde la mesa del llenado hasta la del jugo almibarado caliente ...	2
Idem íd. en el llenado de jugo almibarado ...	10
Idem íd. en el servicio de la máquina cerradora de tapas ...	2
Peones empleados en el embalado de los botes y su transporte al almacén ...	3
TOTAL ...	42

RESUMEN

	Pesetas
42 obreros, a 15 ptas. hora (12 h) ...	7.560
Gastos de fluido eléctrico (12 h) ...	350
Gastos de combustible (*gas-oil*) para la caldera de vapor ...	50
Materia prima para 4.000 botes	
55 Kgr de azúcar blanca de primera calidad ...	275
1.100 gr de vitamina C cristalizada ...	440
1.100 gr de conservador (a discreción) ...	220
1.650 gr de ácido cítrico ...	63
TOTAL ...	8.958

Después de haber estudiado varias piñas distintas, se ha hallado que el promedio del peso por unidad, con su piel, es de 980 gr; después, ya mondada y sin el cilindro pequeño interior, dio 760 gr; esto es, que del peso total de cada piña se pierden 220 gr, representados por el penacho de hojas, piel y cilindro pequeño interior que se saca a continuación del troquelado. Para los cálculos oportunos hay que partir del coste de adquisición

de la piña entera, es decir, con penacho y piel, para lo cual se fijará un peso medio por unidad de 980 gr.

Resumiendo: para la obtención de los 4.000 botes de conserva de piña en rodajas se precisan 4.500 Kgr de piña en bruto. Así, pues, el coste total de fabricación ha de sumarse a la cantidad total de piñas empleadas, o sea 4.500 Kgr, resultando (8.958 : 4.500) a 2 ptas., aproximadamente, por kilogramo de piña.

Por tanto, para calcular de forma muy aproximada el coste por bote de piña en rodajas, sabiendo que para la obtención de los 4.000 botes de conserva se necesitan 4.500 Kgr de unidades con su piel, habrá que añadir 2 ptas. al precio de adquisición de 1 Kgr de piña. Por otra parte, y como a título de ejemplo, ya que se desconoce el coste de adquisición en la zona de venta, se puede hacer un cálculo que servirá como orientación para determinar el coste de fabricación por cada bote de conserva.

Suponiendo que 1 Kgr de piña, con piel y penacho, cuesta en el lugar de origen 5 ptas. (admitiendo que adquiridas directamente del lugar de recolección no pueden valer más):

	Pesetas
1 Kgr de piña	5
Gasto de fabricación por kilogramo	2
Coste real de 1 Kgr de piña	7
Coste total de 4.500 Kgr de piñas necesarias para 4.000 botes, a 7 ptas.	31.500

El coste de fabricación de cada uno de los 4.000 botes será de (31.500 : 4.500) 7 ptas.

En España, cada bote de este tipo de conserva se vende a 31,50 ptas.

COSTE TOTAL DE LA INSTALACION

El coste de los equipos reseñados construidos en España, incluida la caldera de vapor de 10 m^3 de capacidad, viene a ser de 1.200.000 ptas. Estos datos se ofrecen solamente a título de orientación, ya que los precios suelen variar mucho, incluso entre cotizaciones dadas por diferentes fábricas.

MEDIDAS INTERIORES PARA EL BOTE DE ENVASADO

Pueden ser las siguientes: diámetro, 10 cm; altura, 13 cm.

PRODUCTOS CONSERVADORES

Como sustancia conservadora se empleará Nipagin para la alimentación.

También puede emplearse el *para*-oxibenzoato de metilo puro. Estos productos suelen estar autorizados por las autoridades sanitarias de casi todos los países, incluida Norteamérica; sin embargo, parece ser que en algunos se exige que en los envases se haga constar el conservador empleado y en qué cantidad.

En estos casos, sin embargo, se recomienda realizar la oportuna gestión en el Consulado de la nación adonde se desee exportar el producto, y seguramente facilitarán cuantos datos desee referentes a estos productos conservadores. También se consultará en la respectiva Sección de Sanidad de la nación donde se vaya a fabricar y expender la conserva. De esta forma, el

fabricante puede obtener toda la información necesaria para poder cumplir con lo previsto en las leyes sanitarias en todo cuanto afecte al producto de que se trate.

DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DEL EQUIPO QUE CONSTITUYEN LA INSTALACION Y SU PRINCIPAL FUNCION

SELECCION DEL FRUTO

1.° Primeramente se realizará una selección del fruto, a fin de comprobar las dimensiones que se consideran como más apropiadas para la obtención de rodajas del tipo reseñado.

Como es lógico, entre las grandes partidas adquiridas habrá bastantes piñas que no den las dimensiones requeridas. En este caso se procederá a su separación, al objeto de obtener de ellas la cantidad de jugo natural necesaria para la conserva.

2.° Al iniciar la primera fase de fabricación, las piñas serán transportadas en carros de madera hasta la máquina cortadora de bases.

MAQUINA CORTADORA DE BASES

Como puede verse en el gráfico de las págs. 426-27, se compone esencialmente de una mesa, formada de viguetas, por la cual se desplaza en su parte central una cinta transportadora de fibro-goma flexible.

Su movimiento se efectúa sobre rodillos de acero acanalado, con objeto de sujetar y guiar la cinta transportadora, evitando así cualquier posible movimiento de desplazamiento lateral o vibración que pueda provocar la colisión de los carritos portadores de piñas con el filo de las dos cuchillas en rotación. De esta forma se efectúa un corte perfecto y a la medida previamente calculada, según convenga en cada caso.

En los carritos que han de asentarse sobre la cinta transportadora, que serán de acero inoxidable, se colocan las piñas en posición horizontal, pero de forma que solo sobresalgan las dos bases (superior e inferior) de la piña.

Como ya se ha indicado, estos carritos se construirán de acero inoxidable, perfectamente acabados, en las medidas determinadas en la parte *C* del gráfico. Pueden ser construidos también en madera, revestida completamente en su parte interior con chapa de acero inoxidable, unida con electrodos del mismo metal o, en su defecto, de estaño puro. Es decir, que primordialmente hay que evitar que el fruto tenga contacto con metales atacables por los ácidos.

Las dos cuchillas circulares de acero, en su rotación a una velocidad de 1.000 r/min, movidas por un motor de $^1/_4$ HP, encontrarán uno por uno, en su movimiento regular, los carritos metálicos con su carga de piñas en sentido horizontal, con lo cual se produce en forma automática el corte de las dos bases. De esta manera los cortes se separarán entre sí hasta 140 mm, correspondientes al ancho de cada carrito (véase detalle *C* en el gráfico).

La velocidad de desplazamiento de la cinta, movida por su motor, será de 3 m/min.

Las piñas, con sus bases cortadas exactamente a una longitud de 140 mm, irán cayendo por sí solas, al llegar al final de la mesa, en el interior de la caja receptora de madera.

Los desperdicios, o sea las bases cortadas, caerán en cada una de las partes laterales de la mesa cortadora, siendo recogidos en cestos situados a los lados de la máquina.

De esta forma, las piñas, ya libres de sus bases, seguirán su recorrido, yendo hacia el interior de la caja de madera receptora de piñas, en donde dos obreras previamente adiestradas las recogerán, colocándolas rápidamente, en posición vertical, dentro de cada sostén triangular de la máquina troqueladora.

MAQUINA TROQUELADORA

Estará formada por tres láminas flexibles de acero, unidas convenientemente por sus extremos, las cuales permiten con gran facilidad la introducción de la piña en posición vertical, produciendo a la vez una presión diametralmente opuesta en tres puntos, a causa de la flexibilidad de sus láminas, que al hacer «muelle» se traduce en el aguante de la piña en posición vertical (véase detalle *A* en el gráfico).

La separación de los soportes verticales de las láminas de acero será de 45 cm entre centro y centro. Estos soportes triangulares de acero irán asentados sobre la cinta transportadora en movimiento de la máquina. En uno de los extremos de la mesa troqueladora hay un armazón vertical, fijamente unido, que contiene un mecanismo de troquelado, compuesto de rueda dentada, biela y manivela, además de llevar consigo, mediante tuerca, un punzón-matriz, de forma y medidas especiales (véase detalle *B* en el gráfico). Con ello se consigue, al propio tiempo que el avance de los carritos a una velocidad de 3 m/min, el troquelado de cada una de las piñas que irán llegando y quedarán situadas precisamente debajo del sitio donde se produce la subida y bajada del punzón-matriz, dando lugar así al consiguiente taladrado de cada piña.

El movimiento de la cinta transportadora, que conduce las piñas dentro de los respectivos sostenes de acero en posición vertical, estará sincronizado mecánicamente, de manera que, al propio tiempo que se produce el desplazamiento normal de la cinta a la referida velocidad, se efectúe una parada de la misma cuando el centro de cada piña caiga exactamente debajo del punzón-matriz. Es decir, si todo ha sido bien calculado, cada centro del sostén triangular se habrá desplazado 45 cm de su recorrido.

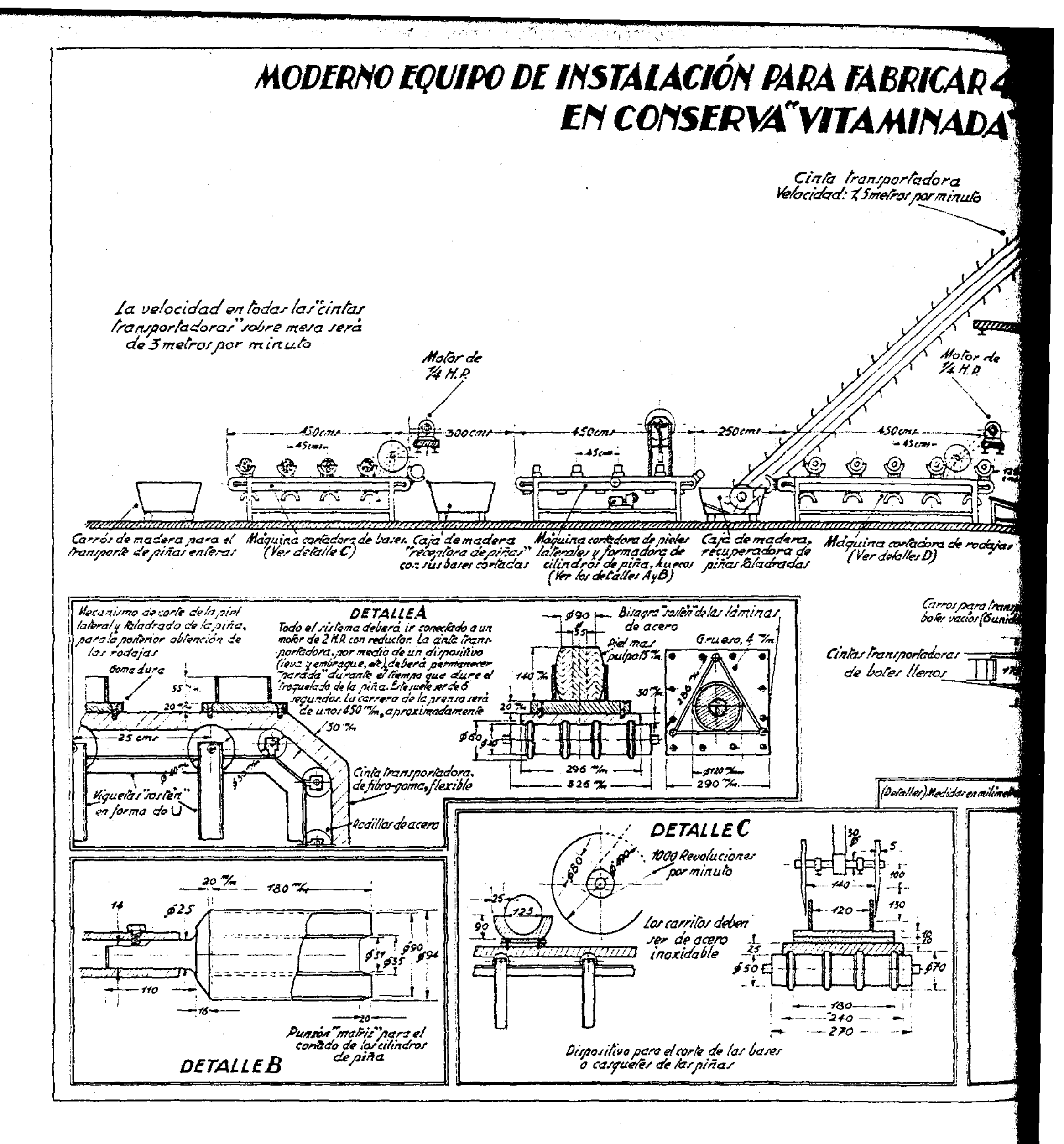
La parada solo durará el tiempo necesario para que el punzón-matriz baje su recorrido vertical, troquele, y al subir se halle situado a la altura de 28 cm, que es la necesaria para que no entorpezca el avance de las piñas y su instantánea puesta en marcha de la cinta. El tiempo en cuestión puede ser de 6 seg.

La parada automática se consigue mediante un sencillo dispositivo, a base de leva y embrague, que actúa sobre la parada y puesta en marcha del motor por sistema electrónico.

La construcción y el montaje de este mecanismo, haciéndolo para que actúe en forma sincronizada con el avance de la cinta transportadora, no ofrecen dificultad alguna para un buen taller eléctrico-mecánico con personal debidamente capacitado.

Por tanto, se puede calcular que en forma sincronizada cada 10 seg se producirá el desplazamiento de una piña hasta el centro bajo del troquel, siguiendo la parada y el troquelado del correspondiente ascenso del punzón-matriz hasta los 28 cm de altura, poniéndose de nuevo en marcha.

Por efecto del troquelado quedará separada la piel, con algo de pulpa

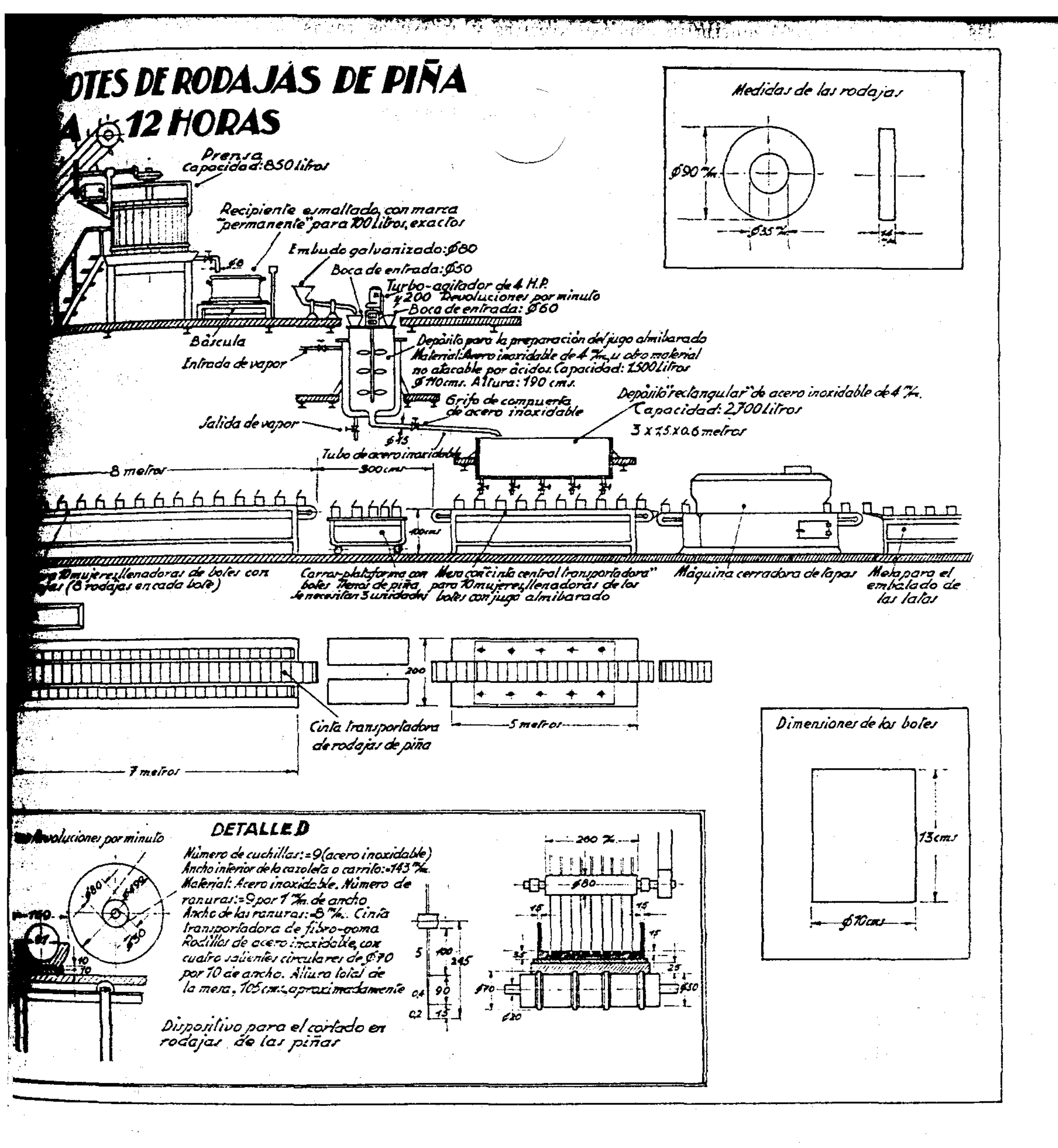


cortada en forma circular, y el corte de un cilindro grande, exterior, y de otro pequeño, interior (véase el detalle *B* en el gráfico).

Esta operación de cortado de los cilindros, aun cuando al principio no parezca muy normal, es necesaria, debido a la naturaleza astillosa del cilindro interior y también a que el sabor de este no resulta agradable, por ser amargo. Por eso es conveniente proceder a su desecho, aunque ello represente algo de pérdida de materia, ya que el jugo ganará mucho en sabor y calidad.

Por otra parte, la pérdida en cuestión, aunque pequeña, puede verse compensada al ser utilizados estos cilindros como un excelente alimento para el ganado de cerda.

Por idéntica razón, en la fabricación de jugo de piña se separan tam-



bién dichos centros; de no hacerlo así, el producto final obtenido no tendría buena presentación, con el inconveniente de su gusto amargo, que le restaría calidad.

A medida que las piñas van siendo troqueladas en la forma expuesta, al llegar al final de la mesa, conducidas por la cinta transportadora, irán cayendo en una caja de madera receptora de las piñas, siendo recogidas a continuación por dos obreras, que rápidamente separarán sus pieles cortadas en forma circular, arrojándolas a los cestos dispuestos para tal fin, a la vez que deben separar los cilindros pequeños interiores, cortados, quedando así los cilindros grandes ya huecos, que inmediatamente irán colocándolos, uno a uno, y en posición horizontal, en cada carrito de la cinta transportadora en movimiento de la máquina cortadora de rodajas.

MAQUINA CORTADORA DE RODAJAS

La cinta transportadora de esta máquina será de idénticas características a las de la cinta transportadora y rodillos, ya descritas para la máquina troqueladora. No obstante, hay que aclarar que esta máquina se diferencia de la primera en que ha de estar dotada de un dispositivo para el cortado de rodajas.

Este dispositivo consta de un grupo de nueve cuchillas circulares (véase detalle *D*), sujetas a una polea o cilindro metálico que girará a 1.000 r/min, solamente con un motor de $^1/_4$ HP.

Así, al encontrarse los carritos con la piña en posición horizontal, los bordes afilados de las cuchillas de rotación, debido al movimiento de avance de 3 m/min y a la separación de 14 mm entre sí que tienen estas cuchillas, cortarán simultáneamente 10 rodajas transversales del mismo espesor. En esta forma continuará la marcha normal del trabajo, repitiéndose el golpe del cortado de las 10 rodajas cada vez y deslizándose estas sobre la cinta transportadora de láminas metálicas articuladas, situada en el centro de la mesa para llenado de los botes.

La velocidad de la cinta transportadora central será, igualmente, de 3 m/min.

En esta mesa, diez obreras, situadas por mitad en cada una de las partes laterales, irán cogiendo botes vacíos, transportados en las seis unidades de carros-plataformas por un equipo de seis hombres, encargados de suministrar los botes vacíos a las operarias envasadoras, procurando sincronizar las operaciones a fin de que cada operaria pueda colocar en cada envase, sin perder un segundo, ocho rodajas en posición horizontal, cuidadosamente dispuestas entre sí.

Debido a que los diámetros de las rodajas y de los botes son de 90 y de 100 mm, respectivamente, con cierta habilidad y la práctica consiguiente, aquellas se podrán colocar dentro de los botes sin deterioro de los bordes.

A medida que las cinco operarias de cada lateral de la mesa vayan llenando los botes con las ocho rodajas correspondientes, que irán llegando a su posición de trabajo, por conducto de la cinta transportadora central, según se produzcan, también en forma sincronizada, los cortes en la máquina respectiva, estos envases serán colocados por las mismas obreras sobre cada una de las cintas laterales transportadoras metálicas en funcionamiento. Así, los botes llenos de rodajas irán en sus cintas hacia el lugar donde dos operarias los cogerán rápidamente, colocándolos sobre los tres carros-plataformas, que en la correspondiente cinta los conducirán hacia la mesa destinada al llenado con jugo almibarado.

BOTES CON JUGO ALMIBARADO

Las diez operarias, situadas por mitad en cada parte lateral de la mesa, irán cogiendo con agilidad los botes de la cinta a medida que estos se hallen a su alcance, y asidos con la mano izquierda, los pondrán debajo del grifo respectivo perteneciente al depósito rectangular, de acero inoxidable, y con la mano derecha abrirán el paso del jugo almibarado hasta llenar el bote, procurando dejar un espacio libre, sin jugo, de 1 cm, aproximadamente.

A continuación, y en forma sincronizada, se colocarán los botes llenos sobre la cinta, que los transportará hasta la máquina cerradora.

MAQUINA CERRADORA DE TAPAS

Esta máquina puede corresponder al tipo de las que automáticamente cierran 6 botes a la vez, operación en la cual emplean unos 4 seg, como máximo. A estos efectos, el mercado ofrece tipos de máquinas muy variados, debiendo elegirse aquel que más garantías ofrezca al objeto de que el cierre se efectúe herméticamente.

Una vez los botes cerrados, pasarán hacia la mesa para su embalado. Este puede efectuarse en cajas de madera o simplemente de cartón fuerte, procediendo después a su almacenado en la zona más fría del local. Una temperatura de 16 °C, aproximadamente, sería ideal para estos efectos.

PRENSA DE TORNILLO

La prensa estará formada por un cuerpo de madera muy dura, no atacable por los ácidos, o sea antiácida, que existe en gran abundancia en Guinea y en otros países de clima tropical.

El cuerpo en cuestión estará formado por la unión de tablas gruesas, como se puede comprobar en la parte gráfica de este procedimiento, a base de bisagras y tornillos de material no atacable por los ácidos, a fin de que resulten fuertemente unidas al ejercer presión sobre ellas, facilitando también este sistema su aflojado y separación cuando haya de realizarse la necesaria limpieza por su interior.

El cuerpo de esta prensa descansa sobre una plataforma metálica circular, reforzada con acero inoxidable, la cual tiene por objeto la recogida del jugo obtenido por prensa y que escurra por las rendijas existentes entre las maderas durante el proceso de expresión. Esta plataforma no es otra cosa que una bandeja circular metálica completamente cerrada, a excepción de un agujero de 10 cm de diámetro, en el cual deberá fijarse una tela metálica no oxidable, de acero bien estañado o inoxidable, de 40 mallas, destinada a retener la pulpa y fibra que pueda arrastrar el jugo natural durante su prensado.

Para la carga de la prensa se elevará previamente el tornillo de esta hasta su posición máxima, operación que se realiza haciendo girar el motor hacia la izquierda. Para ello se tendrá instalado un dispositivo eléctrico mediante el cual se pueda realizar a voluntad la inversión de fases o polos del motor, consiguiendo con ello que el piñón de ataque del mismo gire hacia la izquierda o hacia la derecha, según convenga.

También se tendrá desmontada y sacada la plataforma circular de acero que produce en su descenso el prensado de la pulpa de piña. Es una especie de pistón, formado por un enlazado transversal de plancha de acero de unos 5 cm de grueso, unido entre sí mediante tuercas que forman el conjunto del dispositivo.

Como de este tipo de prensa existen varias clases y marcas en los mercados, se elegirá aquel que mejor se adapte al rendimiento del equipo, cuidando de que el jugo no llegue a tener contacto con hierro o metal atacable por los ácidos débiles.

Una vez la prensa preparada, dejando el pistón de prensado en el suelo, cerca de aquella, y, por otra parte, el tornillo elevado hasta el tope que señala su máximo recorrido, se hace girar el motor hacia la izquierda y, accionando el botón del tablero que invierte las fases, se procederá a la carga de la prensa en la forma siguiente: se abre el paso u orificio del depósito donde se hallan las piñas convertidas en cilindros grandes, huecos, para lo

cual se acciona sobre el obturador del tubo inferior. Con ello los cilindros huecos irán cayendo por gravedad en el interior de la prensa, a la vez que dos obreros, mediante largas palas de madera fuerte, los distribuirán y extenderán uniformemente por toda la superficie de aquella. Seguidamente se pondrá en la prensa una cantidad de cilindros huecos, es decir, los que hayan de ser prensados en la primera operación, y se pondrá en marcha para conseguir el prensado del fruto y obtener así el jugo puro de piña, que será recogido en la base circular metálica, o sea en la bandeja de la prensa. Procúrese tener abierto el grifo conectado a la bandeja por donde pasará el jugo prensado hacia el depósito de preparación del jugo almibarado. Este jugo estará limpio, ya que habrá pasado a través de la tela metálica que, a modo de colador, cubrirá el agujero donde se halla empalmado el tubo del grifo.

Como se ha indicado en otro lugar, la bandeja colectora será de acero inoxidable, ya que el jugo no tendrá contacto directo con material de hierro que pueda ser atacado con ácidos débiles.

El depósito de preparación del jugo almibarado será igualmente de acero inoxidable y de 1.500 ltr de capacidad. También podría emplearse cualquier otro material no atacable por los ácidos.

El depósito podrá estar dotado (aunque no es rigurosamente necesario) de un nivel, con tablilla de madera graduada en litros, el cual sería muy útil para saber el volumen de la existencia de jugo en su interior, que al ser multiplicado por su densidad (aproximadamente, 0,967), ofrecería en todo momento el número de kilogramos existentes. Esta tablilla marcará de 50 a 50 ltr, de 100 a 100 ltr, de 25 a 25 ltr, siempre con la mayor exactitud.

En caso de no interesar la tablilla graduada, habrá que tener en cuenta el número de veces que se pasa al depósito la vasija de 100 ltr (véase el gráfico).

DEPOSITO PARA LA PREPARACION DEL JUGO ALMIBARADO

Este depósito será de 1.500 ltr de capacidad, de acero inoxidable o de otro material no atacable por los ácidos. Irá provisto de doble fondo para calefacción a vapor y de dos bocas de carga: una para entrada del jugo natural y otra para la adición de azúcar y demás productos que componen la fórmula general. También estará dotado de un turboagitador de 4 HP, de 200 r/min, con reductor de velocidades.

En este depósito, como ya se ha dicho, se vaciará el jugo natural obtenido, procurando saber en todo momento su cantidad en kilogramos. Se empleará cuando haya de prepararse el jugo, según se indicará en la fórmula general.

A continuación, como puede comprobarse en la parte gráfica, el jugo almibarado pasará, a la temperatura de 90 °C, previa comprobación, al depósito rectangular para el llenado de botes que contengan las rodajas, como se explicará en el proceso general de fabricación. Los botes se llenarán con jugo cuya temperatura oscilará ahora entre los 65 y 70 °; es decir, el jugo marcará una temperatura de 70 °C al entrar en contacto con las rodajas de piña, cuyos botes serán cerrados inmediatamente, a fin de que el grado de calor no sea inferior a los 65 °C al efectuar el cierre. Este extremo es de sumo interés y no debe olvidarse.

Advertencia importante.—Teniendo presentes los datos reseñados, así como la parte gráfica representada en el plano por las unidades que forman el conjunto del equipo, no será difícil, para cualquier taller mecánico con un buen

personal técnico y suficientes medios materiales, realizar la instalación de la fábrica.

Como es lógico, cualquier técnico con probada experiencia en su profesión sabe que, por muy bien que se hayan detallado las unidades, siempre encontrará, al construirlas y hacerlas funcionar, que algo no va bien y que su propia inteligencia ha de llevarle a encontrar el fallo y resolver el problema, que a veces puede consistir en detalles insignificantes, especialmente de ajustes o de sensibles errores en los cálculos de alguna pequeña pieza, que acaban siempre por subsanarse fácilmente.

LAVADO Y ESTERILIZACION DE LOS ENVASES

Se dispondrá un equipo, bien sea en forma mecánica o a mano, para lavar intensamente los envases el día anterior a aquel en que hayan de ser usados. Se empezará lavándolos por su interior con agua en la que previamente se hayan disuelto 2 gr/ltr de carbonato sódico anhidro (sosa Solvay en polvo) o de cualquier otro detergente alcalino que desengrase con facilidad. A continuación se pasará por dos aguas limpias, de manera que no quede residuo alguno de la disolución alcalina empleada en el primer lavado. Sería conveniente que los envases se mantuvieran en reposo en esta disolución por espacio de unas 2 h, con el fin de que se reblandezca cualquier pequeña porción de sustancia extraña adherida a los mismos.

Si no se dispone de una máquina automática lavadora de envases, puede construirse un gran depósito de cemento, donde sea posible introducir grandes cantidades de botes, metidos en cestas o en simples mallas de nailon, permaneciendo 2 h sumergidos en agua en la que previamente se hayan incorporado 2 Kgr de sosa Solvay por cada 1.000 ltr de la disolución lavadora.

A continuación, un grupo de obreras seleccionadas por su competencia en estos menesteres realizará la operación de lavado pasando abundante agua por el interior de cada bote, de manera que asegure el arrastre de los vestigios de la disolución alcalina anterior que hubiesen quedado adheridos a las paredes interiores de los envases. El último lavado se efectuará con abundante agua corriente, al objeto de que no quede adherida partícula alguna de sosa en las paredes de los envases tratados.

Después de efectuado concienzudamente este lavado, que es de suma importancia, se pasarán los envases a un secador de túnel, colocándolos boca abajo sobre plataformas limpias, dotadas de ruedas, formando así una especie de carros, que se trasladarán al secadero, provisto de lámparas de infrarrojos de 500 w. Estas lámparas se distribuirán a lo largo y ancho del túnel en cuestión, como se puede observar en la parte gráfica. Las dimensiones de este túnel serán de unos 6 m de largo por 1,50 de ancho.

En el interior de este túnel, en el cual habrá una temperatura entre 70 y 80 °C, permanecerán los botes unas 3 h.

Estas operaciones pueden ser dispuestas con antelación, si bien conviene sincronizar el tiempo para que los botes puedan ser sacados del túnel solo 1 ó 2 h antes, como máximo, de comenzar el envasado.

La esterilización se puede hacer también colocando los botes boca abajo, en forma de pirámide, y asentados en una especie de carros o plataformas construidos a este fin. Estas plataformas se pueden revestir con plancha de cinc, que, sujeta con clavos de cobre, soporta perfectamente el calor, con la ventaja de que se mantiene en perfecto estado de asepsia por efecto de la esterilización que sufre continuamente al estar expuesta a la temperatura indicada.

Procúrese la adopción de todas las precauciones posibles para evitar que los botes ya lavados y esterilizados vuelvan a contaminarse.

También se recomendará al personal que por ningún pretexto manipule los botes por su parte interior una vez hayan sido esterilizados.

INFORMACION SOBRE EL LLENADO DEL JUGO DE PIÑA CALIENTE

El jugo de piña almibarado—es decir, el jugo necesario para completar los botes que contengan en su interior las rodajas y preparado según fórmula que más adelante se indica—se envasará a una temperatura de 70 °C, con lo cual se obtienen las siguientes ventajas:

Al cerrar los botes a la temperatura indicada, y a medida que va enfriando su contenido, se produce un vacío interior que evita las deformaciones de los botes llenos.

Mediante este novísimo proceso, al iniciarse el descenso de temperatura hasta llegar al grado ambiente, se genera en el interior del envase un vacío que, de no existir, daría lugar a algunas alteraciones, tanto si se halla expuesto a temperaturas próximas a los 40 °C como si bajaran casi a los 0 °C.

De otro modo, mientras los envases permanezcan herméticamente cerrados, el semivacío así obtenido no solo asegura un mayor grado de conservación del contenido, sino que también contribuye a que no se alteren su natural sabor y aroma, cualidades que hay que mantener, especialmente por tratarse de un producto destinado al uso de boca, que, como de todos es bien sabido, cuanto más exquisito sea su gusto, tanto mayor aceptación obtendrá por parte del público consumidor.

Como lugar de almacenamiento de los botes, una vez llenos y etiquetados, se elegirá la zona mejor ventilada del almacén. Así, p. ej., una temperatura de 16 °C puede considerarse como la más recomendable.

PROCESO DE FABRICACION PARA LA OBTENCION DE LA CONSERVA

FASE 1.ª

Una vez expuesto detalladamente todo lo relacionado con el equipo y la forma en que han de funcionar sus unidades en las diferentes fases del proceso, a continuación se describirá el procedimiento que ha de seguirse en cada caso para la obtención del jugo almibarado y las rodajas de piña que han de componer la conserva.

Como en cada fase se ha indicado el procedimiento que se ha de seguir, corresponde ahora determinar el enlace de las operaciones, sin necesidad de repetir lo ya detallado, lo cual conviene tener presente para que el encargado de su realización posea un minucioso estudio del proceso en general.

PREPARACION DEL JUGO ALMIBARADO

a) Ténganse ya dispuestas en carros las 1.385 unidades de piñas, de las cuales se han de obtener los 1.052 Kgr de piña ya mondada, destinados a proporcionar el jugo necesario para la obtención de 4.000 botes de conserva.

b) Las operarias cogerán las piñas de los carros y las pondrán, en posición horizontal, en los carritos de la máquina cortadora de bases. A partir de aquí irán sucediéndose las operaciones ya descritas para librarlas de los dos extremos (casquetes).

c) Dos obreras colocarán las piñas ya sin bases, que caerán en la caja

receptora, de madera, en el interior del sostén de láminas, situado en la cinta de movimiento de la máquina troqueladora de cilindros.

Las piñas serán trasladadas a esta a una velocidad de 3 m/min y llegarán hasta el centro mismo del punzón-matriz que ha de taladrarlas. Allí cada piña quedará parada durante 6 seg, por efecto del mecanismo de leva y embrague que acciona el motor y para la cinta durante dicho tiempo, y una vez transcurrido, vuelve a ponerse en marcha. En cada intervalo de 6 seg, las piñas van siendo taladradas una a una, es decir, que ese espacio de tiempo «en parada» es el necesario para que el mecanismo de troquelado haga un recorrido completo: subida y bajada hasta el final. A medida que las piñas son taladradas, irán cayendo en el interior de la caja receptora, de madera.

d) Dos obreras, situadas a ambos lados de la caja receptora, irán separando con gran rapidez las pieles cortadas, que arrojarán a los cestos próximos. Al mismo tiempo sacarán los cilindros centrales pequeños, cortados, poniéndolos en cajas de madera, a fin de aprovecharlos posteriormente como alimento del ganado de cerda. A medida que las dos obreras van librando los cilindros exteriores huecos, que son los mayores, y sin piel, los colocarán en los cangilones de la cinta transportadora del elevador, que se hallará en marcha, transportándolos hasta la prensa de tornillo, previamente preparada. Así, de los 1.052 Kgr de cilindros huecos, una vez prensados, se obtendrán unos 1.045 Kgr de jugo natural puro.

e) A medida que se vaya produciendo el jugo natural obtenido por prensado, se procederá a pesarlo. Para ello se recomienda tener hecha una marca perfectamente visible, en forma permanente, en el recipiente esmaltado, de 100 ltr de capacidad o algo más, al objeto de que no se vierta líquido en las manipulaciones. La marca servirá para conocer en cualquier momento la cantidad de que se disponga al introducirlo en el depósito de preparación del jugo almibarado.

Para la obtención del jugo almibarado en cantidad de unos 1.104 Kgr, que en la práctica resultarán unos 1.100 Kgr, se procede primeramente a trabajar la siguiente fórmula:

	Kilogramos
Jugo de piña natural	1.045
Azúcar blanca cristalizada, muy limpia	55
Conservador (del tipo que se haya elegido)	1,100
Acido cítrico cristalizado	1,100
Vitamina C cristalizada	1,100

Seguidamente se procederá como se indica:

1.° Se pondrán en el depósito de preparación de jugo los 1.045 Kgr de jugo puro, y a continuación se hace circular el vapor por el doble fondo, agitando constantemente mediante el turboagitador hasta que la temperatura marque en el termómetro sumergido en el líquido entre 85 y 90 °C.

2.° A continuación, sin dejar de agitar, se incorporan por la otra boca de carga los 55 Kgr de azúcar. Se prosigue la agitación por espacio de 10 min, a contar desde la última adición de azúcar.

3.° Acto seguido se añaden, sin dejar de agitar y calentando, los 1,100 Kgr del conservador elegido (véanse en la pág. 405 algunos de estos conservadores que pueden ser empleados).

4.° Prosígase la agitación durante 5 min, procurando que la temperatura no sea inferior a 85 °C ni exceda de 90 °C.

5.° Añádanse ahora los 1,650 Kgr de ácido cítrico cristalizado, sin cesar el agitado.

6.° Continúese agitando durante 10 min.

7.° Por último, se incorporan los 1,100 Kgr de vitamina C, procurando mantener la temperatura entre los límites indicados.

8.° Agítese, sin dejar de calentar, durante 10 min.

9.° Ahora puede descargarse el jugo almibarado, para lo cual se abrirá el grifo de vaciado, que lo hará pasar al depósito rectangular, desde donde se procederá al envasado de los botes con conserva en rodajas, según se explicará.

Advertencia importante. Se deben adoptar las debidas precauciones para que el jugo almibarado no baje de los 70 °C, ya que ha de ser empleado a esta temperatura al llenar los botes de conserva.

FASE 2.ª

En esta fase 2.ª se describe la forma de preparar las rodajas de piña para su envasado en los botes antes de añadirles el jugo almibarado.

Como la fase primera de fabricación, a partir del corte de las piñas naturales en la máquina cortadora de bases hasta su finalización, podría dar comienzo a las 6 de la mañana y terminar a la 1 de la tarde, esta segunda podría iniciarse al finalizar la primera, quedando terminada a las 6 de la mañana siguiente. Este ciclo solo debe adoptarse como simple medio para conocer los tiempos de fabricación.

Como es lógico, los técnicos fabricantes, al disponer el horario de trabajo, irán acoplando los ciclos de fabricación según interese en cada caso.

a) Se empezará por tener dispuestas en carros las 3.200 unidades de piñas, cuyo peso, en total, será de unos 3.140 Kgr de fruto entero, o sea con su piel, esto es, la cifra calculada para obtener el número de rodajas que requiere la preparación de 4.000 botes de conserva.

b) Las operarias irán cogiendo las piñas de los carros y colocándolas, en posición horizontal, en los carritos de la máquina cortadora de bases, de donde irán sucediéndose las operaciones ya descritas para librarlas de los dos extremos.

c) Dos obreras irán colocando las piñas ya sin bases, que caerán en la caja receptora dentro del sostén de láminas, situado en la cinta de movimiento de la máquina troqueladora de cilindros. Las piñas, trasladadas a una velocidad de 3 m/min, llegarán hasta el centro mismo del punzón-matriz que ha de taladrarlas. Aquí, cada piña quedará parada durante 6 seg, por efecto del mecanismo de leva y embrague que acciona el motor y detiene la cinta durante dicho tiempo, pasado el cual, esta vuelve a ponerse en marcha.

En cada intervalo de 6 seg, las piñas van siendo taladradas una a una. El intervalo en cuestión es el que se precisa para que el mecanismo de troquelado haga un recorrido completo; es decir, que suba y baje hasta el final. A medida que las piñas van siendo taladradas una a una, estas irán cayendo en la caja receptora, de madera.

d) Dos obreras, situadas a ambos lados de esta caja receptora, irán separando con gran rapidez las pieles cortadas, arrojándolas a los cestos inmediatos. Al propio tiempo sacarán los cilindros centrales pequeños cortados, colocándolos en cajas de madera, a fin de aprovecharlos posteriormente como alimento del ganado de cerda. A medida que las dos obreras van librando los cilindros exteriores huecos, que son los mayores y sin piel, o sea la verdadera piña taladrada, irán cogiéndolos uno a uno y depositándolos en los carritos situados en la cinta transportadora en movimiento de la máquina

cortadora de rodajas; los colocarán en posición horizontal, a fin de que al funcionar la máquina, con sus nueve cuchillas circulares, formen ocho rodajas de idéntico espesor (véanse la parte gráfica y los datos respectivos en la descripción que del funcionamiento de esta máquina se hace).

Una vez en marcha, la máquina irá subdividiendo en rodajas de igual espesor los cilindros de piña, que automáticamente serán conducidas por el sistema de cinta sin fin, continuando así su trayectoria hasta la mesa donde diez mujeres (cinco a cada lado) procederán a la colocación de 8 unidades en cada bote (véanse en la parte gráfica los detalles indicados con la letra *D*).

Los botes vacíos habrán de ser suministrados sincronizadamente a las diez obreras por unos seis peones, a fin de que las llenadoras puedan continuar su ritmo normal de trabajo.

e) A medida que los botes se vayan llenando con sus respectivas rodajas, las llenadoras colocarán estos en la cinta transportadora central, que los conducirá hasta el final de la mesa, y de aquí pasarán a los carros-plataformas con botes de piña, y de aquí, a su vez, a la mesa dotada de cinta central transportadora, en la que diez mujeres (cinco a cada lado) procederán a su llenado con jugo almibarado, previamente dispuesto a una temperatura de 70 °C. Procúrese que en los botes quede un espacio de 1 cm sin llenar.

f) Una vez llenos los botes con almíbar caliente a 70 °C de temperatura, pasarán a la máquina cerradora, donde se taparán con el cuidado que exige esta operación. El cerrado de los botes se efectúa rigurosamente con el jugo a dicha temperatura comprobada de 70 °C.

g) Por último, solo resta trasladar los botes cerrados a la mesa de embalaje, donde un equipo de tres personas puede realizar la operación en el tiempo previsto y colocar las cajas ya llenas en la zona más refrigerada del almacén, para lo cual una temperatura de 16 °C sería la más recomendable.

ADVERTENCIAS IMPORTANTES

1.ª Como ha quedado constancia a lo largo de este procedimiento, el jugo para el llenado de los botes habrá de estar exactamente a 70 °C de temperatura. De esta forma, las rodajas, al absorberlo con mayor facilidad, ya que con el calor se dilata la pulpa del fruto, adquieren más agradable sabor y suavidad de blandura.

Igualmente se consigue formar así un semivacío en el interior del bote que garantiza la inalterabilidad de su contenido, aun estando expuestos los envases, durante el invierno, a un excesivo frío, o bien, en épocas de verano, a temperaturas hasta de 40 °C. Por último, el cierre de los botes con el jugo a la temperatura de 70 °C favorece en extremo la conservación de su contenido. Constituiría, pues, un grave error esperar a que la temperatura descienda para proceder al cierre de los botes, ya que redundaría en perjuicio de la buena conservación y sabor del producto.

2.ª También en este caso hay que mantener en la fábrica una limpieza rayana en la exageración, tanto de las máquinas, pavimentos, techos y paredes, como también en cuanto afecta al personal. Incluso se recomienda dotar a este de blusas blancas, que se lavarán tantas veces como sea necesario para mantenerlas en perfecta pulcritud. Por lo que se refiere a las obreras, procurarán llevar sujeto el cabello con redecillas blancas. Es decir, que todos cuantos cuidados se pongan en ello se reflejarán en beneficio de la buena presentación del producto ante el futuro consumidor.

3.ª Teniendo en cuenta el alto precio a que suele cotizarse actualmente el acero inoxidable, a continuación se hace mención de aquellas unidades del

equipo en que dicho material podría ser sustituido por otro de coste inferior. De esta manera, al proyectar la construcción de la instalación puede optarse por uno u otro material, según la inversión que se desee realizar. Al hacer el estudio económico y de instalación, bastará comparar la diferencia de precios entre el acero inoxidable y el material que se propone como sustitutivo para concretar hasta qué punto puede interesar o no el montaje de las unidades a base de este último.

De todos es bien sabido que el acero inoxidable es prácticamente inatacable por sustancias ácidas o básicas de no muy alto poder corrosivo, con lo cual se obtiene una garantía en la fabricación de productos sensibles a su alteración en presencia de metales poco resistentes. Tratándose de sustancias de bajo índice de acidez, como son las que se han de elaborar en este equipo, en unidades que no estén expuestas a un trabajo de constante fricción se pueden conseguir propiedades análogas de resistencia recubriendo la chapa de hierro con una fuerte capa de estaño, aplicada mediante el sistema «a la gota», en unos casos, y por el recubrimiento con pinturas plásticas, resistentes a los ácidos y a las bases, en otros. A continuación se expresan las unidades que pueden ser sustituidas por material «que no sea acero inoxidable»:

a) *En el proceso para la obtención de piñas en rodajas:*

Máquina cortadora de envases. En esta máquina basta que la cuchilla circular sea de acero inoxidable duro. En los demás se puede emplear el hierro, al que se aplicará después un buen barniz de cloruro de polivinilo.

Máquina cortadora de bases. Aquí también es suficiente con que la cuchilla circular sea de acero inoxidable duro, adoptándose el hierro, con aplicación posterior de un buen barniz de cloruro de polivinilo, para el resto de la máquina.

Máquina cortadora de pieles por troquelado. Solamente el punzón-troquel de esta máquina habrá de ser de acero inoxidable, del tipo duro.

Depósito receptor de piñas cortadas. Puede ser de plancha de hierro, recubierta totalmente por su interior con fuerte capa de estaño a la gota, o bien con un buen barniz resínico, preferible de cloruro de polivinilo.

Máquina cortadora de rodajas. En esta máquina, las cuchillas circulares múltiples habrán de ser, ineludiblemente, de acero inoxidable duro.

Depósito para la preparación del jugo envasable. Así mismo, este depósito puede ser de plancha de hierro, revestida por su interior con fuerte y muy uniforme capa de estaño a la gota. Los barnices resínicos no tienen aplicación.

Depósito rectangular para el envasado del jugo de piña. Se puede sustituir del modo indicado para el anterior, a base de estaño a la gota.

Las restantes unidades del equipo se construirán según se indica en cada caso.

b) *En el proceso para fabricar jugo de piña:*

Máquina cortadora de bases. Esta máquina puede ser de plancha de hierro, revestida por su interior con fuerte capa de estaño a la gota, no pudiéndose emplear barniz resínico alguno.

Del mismo modo, podrán ser construidos en plancha de hierro, revestidas totalmente con fuerte capa de estaño a la gota, la máquina cortadora de pieles y el depósito receptor de piñas cortadas.

Depósito receptor de jugo de piñas natural. Este puede ser de plancha de hierro, revestida por su interior con fuerte capa de estaño a la gota, o también con un barniz de cloruro de polivinilo, siendo preferible el estañado.

Depósito para la preparación del jugo de piña envasable. Este depósito puede construirse de plancha de hierro, revestida por su interior con fuerte

capa de estaño a la gota. Aquí no se puede emplear barniz alguno, ni tampoco vitrificados.

Depósito rectangular para el envasado de jugo de piña. Se construirá, así mismo, de chapa de hierro y revestido por su interior con fuerte capa de estaño a la gota, con exclusión de barnices o vitrificados.

Las demás unidades del equipo se construirán del material indicado en cada caso.

Desde luego, antes de decidir la construcción, es aconsejable realizar un minucioso estudio, al objeto de emplear tan solo acero inoxidable allí donde realmente no pueda ser sustituido por otro material más económico, ya que la diferencia de precio es de bastante consideración.

NOTAS FINALES COMPLEMENTARIAS

1.ª El jugo almibarado introducido en cada bote después de las rodajas permanecerá en este, durante el margen de tiempo entre el momento de llenado y su cierre, a una temperatura entre 65 y 70 °C.

2.ª Se comprobará que la gran masa de jugo almibarado preparado, y que se descarga de una vez desde el depósito de preparación de 1.500 ltr de cabida, hasta el depósito rectangular de llenado, con un total de 1.045 ltr, se halle siempre a una temperatura de preparación de 85 a 90 °C. Por otra parte, este depósito rectangular de llenado estará completamente tapado por su parte superior, y con una pequeña abertura suficiente para que se pueda realizar la introducción del jugo almibarado caliente, a temperatura entre 85 y 90 °C, desde el extremo final del tubo de conducción del mismo (de acero inoxidable), que va unido al grifo de vaciado del depósito de preparación (véase en el gráfico el plano de representación del depósito rectangular sin la tapa). Esta tapa habrá de estar libre; es decir, se podrá sacar y poner para efectuar con frecuencia la limpieza del depósito.

3.ª La temperatura del jugo almibarado (entre 85 y 90 °C se mantendrá constante durante el tiempo de envasado de los botes.

4.ª Cuando los botes con las rodajas de piña se llenen de jugo, la temperatura interior descenderá, naturalmente, hasta la del ambiente de la nave de envasado, la cual se procurará esté emplazada, a ser posible, en sitio templado, con una temperatura mínima de 15 a 20 °C; de otro modo, si resultara más baja, podría ser contraproducente.

5.ª En la práctica del trabajo, el promedio de temperatura para el jugo almibarado preparado en el interior del recipiente rectangular de envasado suele ser, en casos extremos (pérdida de 10°), de 75 a 80 °C, y cuando aquel haya sido introducido en los botes, a los pocos minutos la temperatura bajará casi a 60 °C.

6.ª La temperatura señalada para el envasado del jugo, es decir, los 70 °C, sirve como norma a seguir; pero debe entenderse con una tolerancia, en más o en menos, de unos 5 a 8 °C. Los botes ya completos, o sea con las rodajas y el jugo, quedarán a una temperatura entre 65 y 75 °C, fácilmente obtenibles partiendo de un jugo elaborado en el depósito de preparación a una temperatura constante, como ya quedó indicado anteriormente, entre 85 y 90 °C.

7.ª También se ha previsto una mayor absorción de calor, por efecto del envasado de botes de piña de capacidades superiores a la normal, a causa de una mayor masa del bote y número de rodajas. En este sentido, conviene aclarar que por ser mayor en este caso el volumen, será, lógicamente, más elevado el aporte de masa de calor, con lo que una vez producido el equi-

librio térmico del interior del bote, quedará compensada la pérdida natural, quedando al final la temperatura dentro de los límites establecidos.

8.ª Interesa también aclarar que, por hallarse en el jugo almibarado los elementos conservadores descritos en este procedimiento, más la vitamina C, que así mismo es un elemento conservador, este, al impregnar las rodajas en forma progresiva, absorbiendo un jugo que podría calificarse de esterilizador, hace que aquellas queden exentas de eventuales fermentaciones, por lo cual, al quedar el conjunto perfectamente conservado, resulta innecesaria la previa esterilización de las rodajas.

9.ª El hecho de llevar el jugo a las temperaturas indicadas, al objeto de producir el calor interior adecuado, solo tiene por finalidad que, al tapar los botes con el producto caliente y enfriarse lentamente después, una vez cerrados estos, se produzca en su interior una especie de vacío, ya calculado para evitar posteriores deformaciones de los mismos al hallarse sujetos a temperaturas extremas de frío o calor por el medio ambiente. Por otra parte, este semivacío creado contribuye a la perfecta conservación del producto envasado en el interior de los botes.

10. Por lo que se refiere a la conveniencia del filtrado del jugo natural de piña a la salida de la prensa y por efecto del prensado de las piñas, se recomienda como más beneficioso pasarlo, a medida que sale del grifo de la plataforma de la prensa, por un simple cedazo grande de tela de acero inoxidable, de malla comprendida entre los núms. 80 y 100. El cedazo será fácilmente sostenido por un operario, o bien dispuesto simplemente con un sostén sencillo de madera, formado por unos listones cruzados. Así, el jugo se recogerá limpio de impurezas—normalmente habrá muy pocas—o de partículas.

INDUSTRIALIZACION DE LA NARANJA

Desde sus comienzos, la industria de derivados de los agrios ha sido orientada de muy diversas maneras, debido no solo a la falta de criterios o estudios realizados por personas competentes, sino también a la forma como los gobiernos de las distintas naciones consumidoras de Europa han llevado a efecto sus tratados de comercio con el Estado español.

Esto significa que no fueron problemas técnicos los que hicieron desarrollar a mayor o menor velocidad estas industrias, sino que fueron más bien cuestiones de tipo económico las que las impulsaron, e incluso, en determinadas épocas, los que las paralizaron, sufriendo colapsos tan fuertes que parecían haberlas hundido por completo.

Por estas circunstancias, las primeras pequeñas fábricas que se fundaron orientaron sus trabajos de forma muy distinta, pues en sus comienzos, durante la primera guerra mundial, únicamente se trató de aprovechar las esencias o aceite esencial de la corteza de los agrios. Más tarde, considerando la esencia como elemento primordial, se extraían los jugos, los cuales, con un antifermento adecuado, se exportaban en toneles de 250 Kgr.

Y, por fin, desde hace algunos años estas industrias se orientan tomando como base fundamental los jugos, considerando las esencias, huesos, pulpa y cortezas como subproductos. De las cortezas se obtiene un excelente pienso, representando los demás subproductos buenos ingresos en la explotación.

Los factores de tipo económico antes mencionados han dejado también

huella, de forma que lo que en principio era motivo suficiente para una instalación, como el aprovechamiento de naranja desperdiciada o caída en tierra a consecuencia de heladas, granizos o fuertes vientos, ahora no basta para lograr los objetivos señalados, y por eso esta industria, constituida hoy con respetables capitales, persigue la obtención de productos de primera calidad y trabaja con naranja de los destríos, pero seleccionada, e incluso se preocupa de abaratar su coste para los mercados extranjeros, por lo que fabrica jugos concentrados, reduciendo de esta forma los transportes y el valor de los envases.

Un paso más, logrado técnicamente por esta industria, objeto de nuestro estudio, es la preparación de caldos o jugos pasteurizados prescindiendo de los antifermentos y dejando estos únicamente para los de clase barata.

En resumen, para situarnos ahora en los momentos actuales de la industria, teniendo en cuenta los factores técnicos y económicos que sucintamente hemos mencionado, podemos considerarla de la siguiente forma:

La industria de la naranja en España, organizada actualmente en su mayor parte en forma de cooperativas, tiene esparcidos por toda la zona naranjera de Levante sus almacenes de recolección, de los cuales, y debido a una muy estrecha y vigilada selección del género, se obtiene una cantidad considerable de fruto que, en el caso de no estar en condiciones de ser exportado, no por carecer de ninguna de las cualidades de la buena fruta, sino tan solo porque no esté en condiciones de llegar a su destino en perfecto estado de conservación, sirve como base de una industria creada con el mismo capital de la susodicha cooperativa, que de esta manera revaloriza el fruto, e incluso en ocasiones rinde mayor beneficio que el capítulo de exportación de la clase seleccionada.

En las fábricas bien organizadas, con el fin de obtener todos los derivados posibles, se suele tener establecido el siguiente plan racional de trabajo:

1.° Descarga automática, clasificación y almacenamiento del fruto.

2.° Previa tría, limpieza y conducción a máquinas del fruto.

3.° Extracción y obtención de los aceites esenciales si esta extracción es independiente de la de los jugos.

4.° Clasificación por tamaños del fruto, para llevarlo a las máquinas extractoras de jugos y extracción de estos.

5.° Separación de los huesos y parte de pulpa.

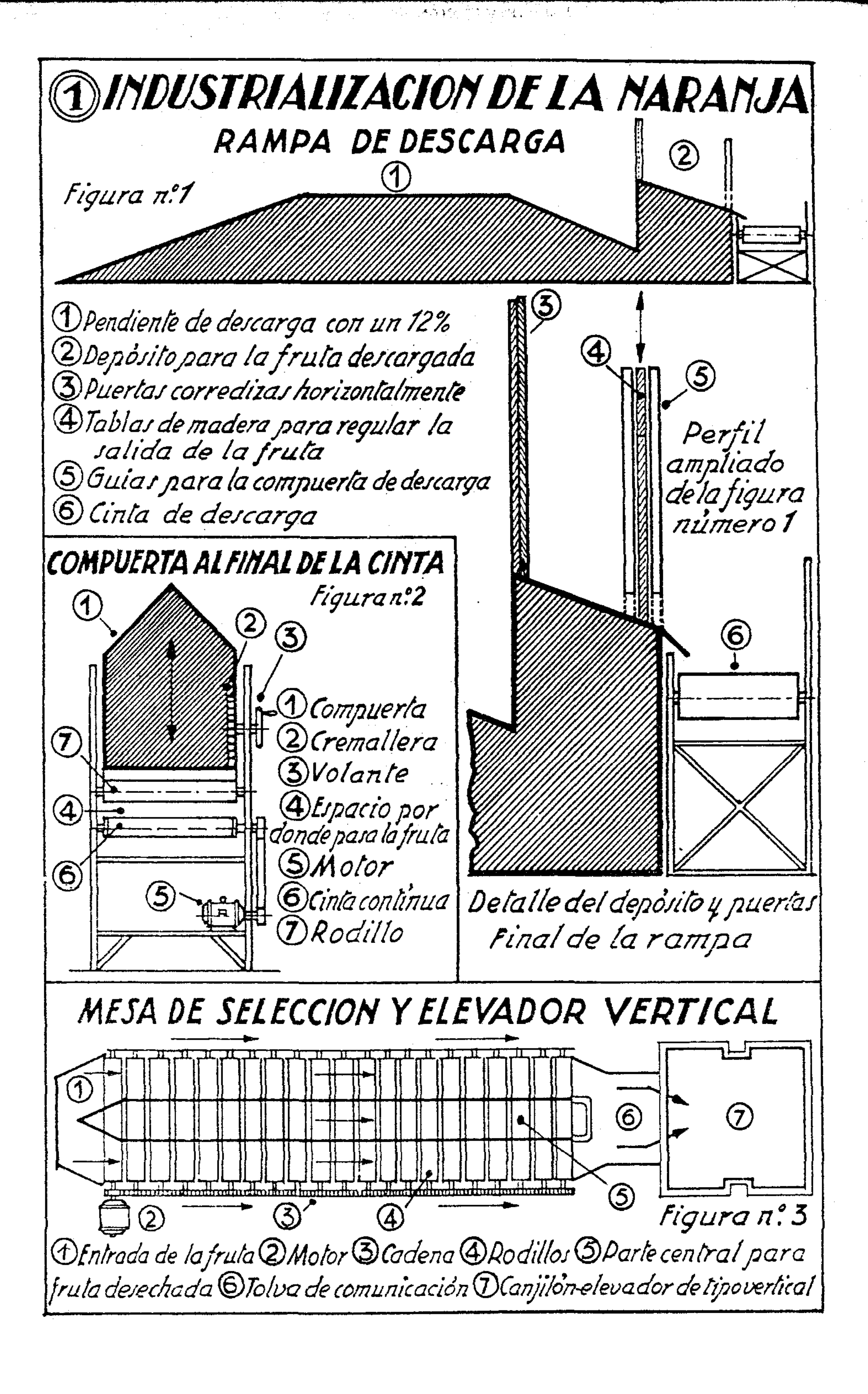
6.° Zumos concentrados y tratamiento de las cortezas restantes para la obtención de piensos.

Como es lógico, estas operaciones, que aparecen en esta clasificación tan precisas, pero separadas entre sí en muchos casos, según la clase de instalaciones y máquinas de que se disponga, pueden coincidir unidas e incluso con su orden invertido, según podremos observar al describir los procedimientos de obtención de cada uno de los derivados.

Nos ceñiremos, pues, al orden anteriormente fijado, ya que a simple vista aparece como el más lógico.

1.° DESCARGA AUTOMATICA, CLASIFICACION Y ALMACENAMIENTO DEL FRUTO

Las pequeñas industrias de derivados de agrios creadas con anterioridad no contaban con este problema del almacenamiento del fruto, ya que sus producciones eran muy modestas; pero actualmente, que en plena campaña se tratan cantidades del orden de las 200 a 300 Tm de fruta por día, se tropieza con este grande y grave problema de su descarga y almacenamiento.



① INDUSTRIALIZACION DE LA NARANJA
RAMPA DE DESCARGA
Figura n.º 1
① Pendiente de descarga con un 12%
② Depósito para la fruta descargada
③ Puertas corredizas horizontalmente
④ Tablas de madera para regular la salida de la fruta
⑤ Guías para la compuerta de descarga
⑥ Cinta de descarga
Perfil ampliado de la figura número 1
COMPUERTA AL FINAL DE LA CINTA
Figura n.º 2
① Compuerta
② Cremallera
③ Volante
④ Espacio por donde pasa la fruta
⑤ Motor
⑥ Cinta continua
⑦ Rodillo
Detalle del depósito y puertas
Final de la rampa
MESA DE SELECCION Y ELEVADOR VERTICAL
Figura n.º 3
① Entrada de la fruta ② Motor ③ Cadena ④ Rodillos ⑤ Parte central para fruta desechada ⑥ Tolva de comunicación ⑦ Canjilón-elevador de tipo vertical

Téngase en cuenta que, aunque la factoría trabaje con máquinas automáticas o sin ellas durante tres turnos de 8 h por día, la descarga de fruta no puede hacerse más que en el turno ordinario, o sea durante 8 ó 10 h a lo sumo, y, por consiguiente, han de pasar por fábrica unos 100 camiones de 3 Tm en 10 h (10 camiones por hora), lo que supone un intenso movimiento de personal y una nómina elevada solo en lo que a descarga se refiere, aparte de las molestias causadas a los conductores, para quienes es enojoso esperar turno de descarga por la pérdida de tiempo que ello supone.

Antiguamente se resolvió este grave problema con la utilización de una balsa, pero en la actualidad este sistema está siendo desterrado, tanto en la gran industria como en la pequeña, por el gran número de inconvenientes que presenta: contaminación del agua con algún fruto que puede llegar en malas condiciones, imposibilidad de control de mezcla de frutos de distintas características, reblandecimiento del fruto, etc.

Al llegar los camiones o vehículos de transporte a la fábrica, son pesados y se procede a su descarga de la forma siguiente:

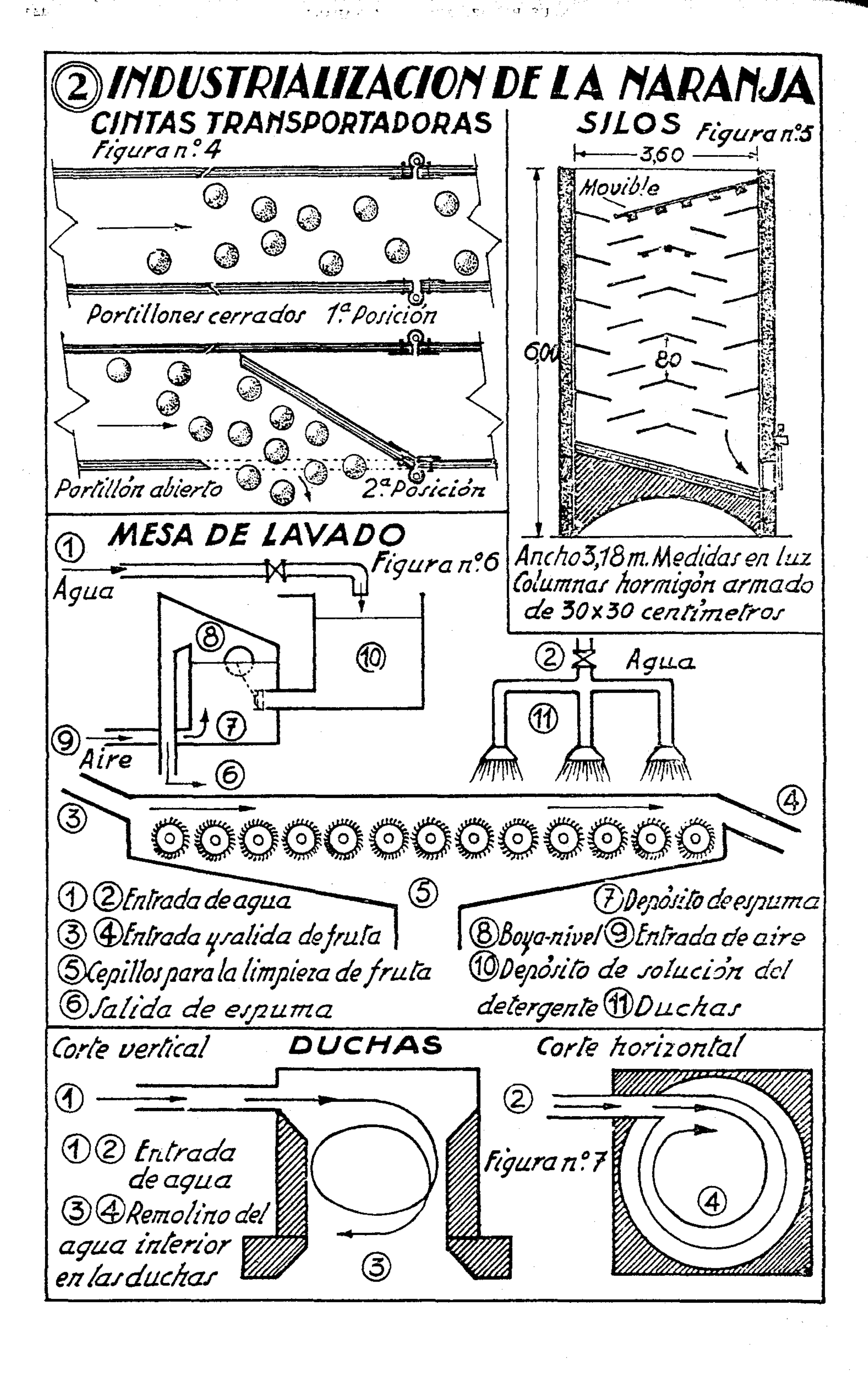
La naranja y otros frutos cítricos (a excepción de la mandarina y similares) permiten su transporte a granel, y por ello, mediante la utilización de una rampa o pendiente, sobre la que se bascula el medio de transporte, este queda en posición, de tal modo que al abrir la puerta trasera de su caja, la naranja se descarga sobre un depósito, también a su vez con pendiente, encima de un muro, que constituye el tope de la pendiente. En la parte anterior de este depósito (donde termina la pendiente utilizada por el camión) hay unas puertas metálicas corredizas, que se adaptan a la anchura de la caja del camión, para impedir que caiga la naranja debajo del vehículo cuando este descarga el fruto; en la parte posterior del depósito hay unas compuertas similares a las que se describirán más adelante, al hablar de los silos o depósitos de almacenaje de la fruta (véase Fig. 1 de la parte gráfica). Por estas compuertas la fruta cae a una cinta continua, situada a una altura conveniente para que no se acumule sobre la misma y pegada a la pared del depósito. Por el mismo motivo, el lateral exterior de la cinta ha de ser lo suficientemente alto para impedir que salte la fruta hacia afuera.

Al final de la cinta hay un compuerta metálica, cuya abertura puede variarse a voluntad, para regular un caudal determinado de fruta. Esta compuerta, en su parte inferior y para no dañar aquella, tiene colocado un rodillo metálico (véase Fig. 2).

La cinta conduce y vierte su contenido sobre una mesa de rodillos móviles que va desplazando las naranjas, al propio tiempo que las hace girar. Varias operarias apartan la fruta que no reúne las condiciones estimadas, echándolas en la parte central de la mesa, dividida en tres secciones, destinando las laterales para la fruta buena y la central para la fruta rechazada (véase figura 3). Las partes laterales de la mesa vierten a un «elevador vertical de cangilones» que eleva las naranjas, conduciéndolas a la correa o cinta distribuidora superior de los silos.

En América del Norte, en el estado de Florida, este elevador es al propio tiempo «de muestreo» y suministra en cada vuelta completa un determinado número de naranjas, que son exprimidas por los agentes del Ministerio de Agricultura para determinar el rendimiento en zumo y cantidad de azúcar que este contiene, datos que sirven para efectuar el pago de la fruta.

Todos estos elevadores y los que más adelante se citarán, salvo advertencia en contrario, suelen ser del mismo tipo; es decir, dos cadenas de eslabones desmontables a pernos de acero arrastradas por ruedas dentadas del módulo correspondiente. Alternativamente, estos eslabones suelen tener ore-



② INDUSTRIALIZACION DE LA NARANJA
CINTAS TRANSPORTADORAS
Figura n.º 4
Portillones cerrados 1.ª Posición
Portillón abierto 2.ª Posición
SILOS Figura n.º 5
3,60
Movible
6,00
80
Ancho 3,18 m. Medidas en luz
Columnas hormigón armado
de 30 x 30 centímetros
MESA DE LAVADO
Figura n.º 6
①
Agua
②
Agua
⑧
⑩
⑪
⑦
⑨
Aire
⑥
③
④
⑤
① ② Entrada de agua
③ ④ Entrada y salida de fruta
⑤ Cepillos para la limpieza de fruta
⑥ Salida de espuma
⑦ Depósito de espuma
⑧ Boya-nivel ⑨ Entrada de aire
⑩ Depósito de solución del detergente ⑪ Duchas
DUCHAS
Corte vertical
Corte horizontal
①
②
① ② Entrada de agua
③ ④ Remolino del agua interior en las duchas
Figura n.º 7
④
③

jas a derecha o izquierda, sobre las que se sujetan los cangilones del elevador, que suelen ser parecidos, pero con alguna variante, según las peculiaridades del momento en que han de ser utilizados.

Las lonas, correas o cintas transportadoras y distribuidoras de los silos son, como su nombre indica, lonas de 30 cm de anchura y de la longitud necesaria en cada caso, que se deslizan sobre dos rodillos extremos y sobre otros intermedios de menor diámetro, libres, para que les sirvan de lecho o soporte. Estas cintas se mueven dentro de dos paredes de madera o metal laterales para que la fruta no se salga, cuyas paredes se interrumpen a trechos convenientes, colocándose pequeños portillones con bisagras que, al girar, puedan adoptar dos posiciones: una, como puerta de cierre, formando parte ininterrumpida de la pared, y otra, abriendo hacia el interior de la cinta, formando entonces una cuña que obliga a la naranja a desplazarse lateralmente para salir por el portillón entonces abierto (véase Fig. 4).

De estas cintas transportadoras existen tres en los silos: una superior, de carga, que, recogiendo la naranja del elevador que viene de la mesa de selección, la distribuye entre las dos filas de silos, y otras dos inferiores, pegadas a cada sección de silos en la parte inferior, que recogen la fruta de estos y la llevan a fabricación en el momento de ir a utilizarla.

Los silos son depósitos de mampostería con columnas de hormigón armado, de sección rectangular y capacidades varias, formados en dos filas con un callejón de 1,20 m de anchura entre ellos, callejón en el cual discurren las dos cintas transportadoras mencionadas.

La característica interesante de estos silos, y que verdaderamente constituye su gran secreto, es la forma de evitar que la naranja caiga desde la cinta transportadora superior, a una altura de unos 6 m, sin estropearse, y que una vez almacenada y lleno totalmente el silo, la de las capas inferiores no sufra la enorme presión que suponen los 6 m de espesor de la capa de fruta.

Esto se ha conseguido, después de muchos ensayos, formando en el interior de cada silo una especie de tejadillos de madera con listones de 2 por 3 cm sobre cabrios transversales, de forma que la naranja cae saltando de tejado en tejado y va llenando el silo de abajo hacia arriba, al mismo tiempo que, una vez lleno, cada tejadillo recibe y soporta la presión únicamente de la capa que gravita sobre él desde el tejadillo inmediatamente superior, pero no de toda la capa, por lo que la presión total queda reducida en gran manera, evitando de forma segurísima el magullamiento de la fruta (véase Fig. 5).

En estos silos, que, como se ha dicho, están constituidos por lechos de listones, se establecen corrientes naturales de aire a través de los intersticios que hay entre ellos, por lo cual existe una atmósfera fresca que mantiene en buen estado la fruta almacenada.

Claro es que este solo hecho sería insuficiente si el almacenamiento fuera prolongado, es decir, a largo plazo, pero bastante si, como ocurre en la práctica, la carga se renueva cada 3, 4 ó 5 días, como máximo.

Las dimensiones exteriores de cada uno de estos silos pueden ser: 6 m de altura total, 3,60 de longitud y 3,18 de anchura, con lo que su capacidad sería de unos 15.000 Kgr de fruta, pudiendo llegar en caso necesario a almacenar hasta 20.000, por lo que un grupo de silos de 20 unidades, dividido en dos grupos de 10 a cada lado del callejón central, puede almacenar entre 300 y 400 Tm de naranjas.

Hay que ser excesivamente escrupuloso en la limpieza de los silos al ser vaciados, lavando los listones con agua y regando con soluciones antisépticas, a fin de evitar la formación de mohos.

La fruta apartada en la mesa de previa tría vierte o cae en una cinta con-

tinua que alimenta un elevador vertical, similar al descrito anteriormente, pero de menor capacidad, que eleva la naranja a una tolva suspendida, la cual es pesada en cuanto termina la descarga del vehículo para conocer la podrida o fruta rechazada y descontarla del peso total. Esta fruta, que se descarga de la tolva abriendo una compuerta inferior accionada por aire a presión, es conducida al silo de corteza o residuo o, si interesa, al propio camión que termina de descargarla. El transporte de esta fruta se hace por «tornillos helicoidales» o de Arquímedes, a ser posible de acero inoxidable, pues el ácido del zumo ataca a otros metales.

La descarga de estos silos se efectúa por las puertas inferiores de que van provistos, las cuales están constituidas por 6 tablas de 14 cm de ancho, colocadas en posición vertical, de forma que entre todas ellas formen una puerta de 6 por 14 cm de anchura.

En la cinta o correa transportadora de descarga de los silos existe una compuerta similar a la descrita anteriormente (véase Fig. 2), que se desplaza a lo largo de la referida cinta y que permite, abiertas las puertas del silo, regular su salida a un flujo constante, sin necesidad de que esté presente un obrero cuidando la descarga, siendo necesaria su presencia tan solo para repasar la descarga total, preparar el próximo silo que se haya de descargar y efectuar el traslado de la compuerta reguladora de la cantidad de naranja que pasa a la sala de zumo, de la que hemos hablado antes.

Unicamente se precisa su presencia continua en el caso de mezcla de naranja de distintos silos, situados en el mismo lado o cinta de descarga, por tener que regular también las puertas correspondientes de los silos.

2.º PREVIA TRIA, LIMPIEZA Y CONDUCCION A MAQUINAS DEL FRUTO

Antes de proceder a la extracción del aceite esencial y del zumo de la naranja, y puesto que se supone que ha estado almacenada cierto período de tiempo en los silos que han quedado descritos, es condición necesaria proceder a su nueva selección y limpieza, dejándola en condiciones apropiadas para su mejor elaboración.

La mesa de selección es idéntica a la reseñada anteriormente, cuyo diseño corresponde a la figura núm. 3, y en ella cuatro operarias separan todas aquellas naranjas dañadas o en estado no tan solo de descomposición, sino con «heridas» que puedan transmitir a los zumos malos sabores o bien perjudicar su carácter de zumo fresco en la primera mitad, sufriendo en su segunda un mojado la fruta por medio de duchas de agua.

En serie con esta mesa de selección, y siguiendo un desnivel natural, se instala una máquina lavadora de naranja (véase Fig. 6), constituida por una serie de 12 a 20 cepillos circulares de 15 cm de diámetro, cuyos ejes giran paralelos y en posición normal, o sea perpendicular al sentido del movimiento de la naranja.

En la primera mitad de la mesa (véase Fig. 6), y concretamente sobre las primeras filas de cepillos, se deja caer espuma de jabón o detergente, que cubre la naranja, lavándola y desengrasándola; y en la segunda mitad, enjuagándola con dobles duchas fuertes de agua, con boquilla especial contra el atascamiento (véase Fig. 7). Este mecanismo basta para dejar la naranja en perfectas condiciones de limpieza.

La espuma del detergente se prepara de la forma siguiente:

En un depósito de 200 ó 300 ltr se pone una solución de detergente. Con esta solución se alimenta una cisterna con boya, para mantener siempre el

mismo nivel, y se hace borbotear aire, que es el que forma la espuma, subiendo ésta por una chimenea y cayendo después sobre la naranja, como observamos en el correspondiente gráfico.

3.° EXTRACCION U OBTENCION DE LOS ACEITES ESENCIALES SI ESTA EXTRACCION ES INDEPENDIENTE DE LA DE LOS ZUMOS

Decimos «si esta extracción es independiente de la de los zumos» porque actualmente existe maquinaria automática norteamericana, que extrae al mismo tiempo el zumo de la naranja y el aceite esencial contenido en su corteza. Más adelante se procederá a su descripción.

En el deseo de indicar un procedimiento de tipo práctico, a continuación se explica en forma sencilla, que ha de ser la mejor orientación.

Cuatro son los tipos de fabricación empleados industrialmente hasta la fecha en cuanto a esencias de agrios se refiere, a saber:

1) *Raspadora y prensado*

Consiste este procedimiento en el raspado de la corteza del fruto por medio de platos circulares, en cuya superficie existen muchas puntas o aristas vivas que al rozar sobre ellas la naranja, llevada por la mano de la operaria, va depositando el serrín obtenido en el fondo del cárter que le sirve de protección, al girar estos discos a gran velocidad.

Este serrín, colocado en esportines sobre el plato de una prensa hidráulica a presiones del orden de los 100 Kgr/cm^2 de esportín, produce un líquido acuoso de color amarillento, que por decantación separa el aceite esencial y el agua.

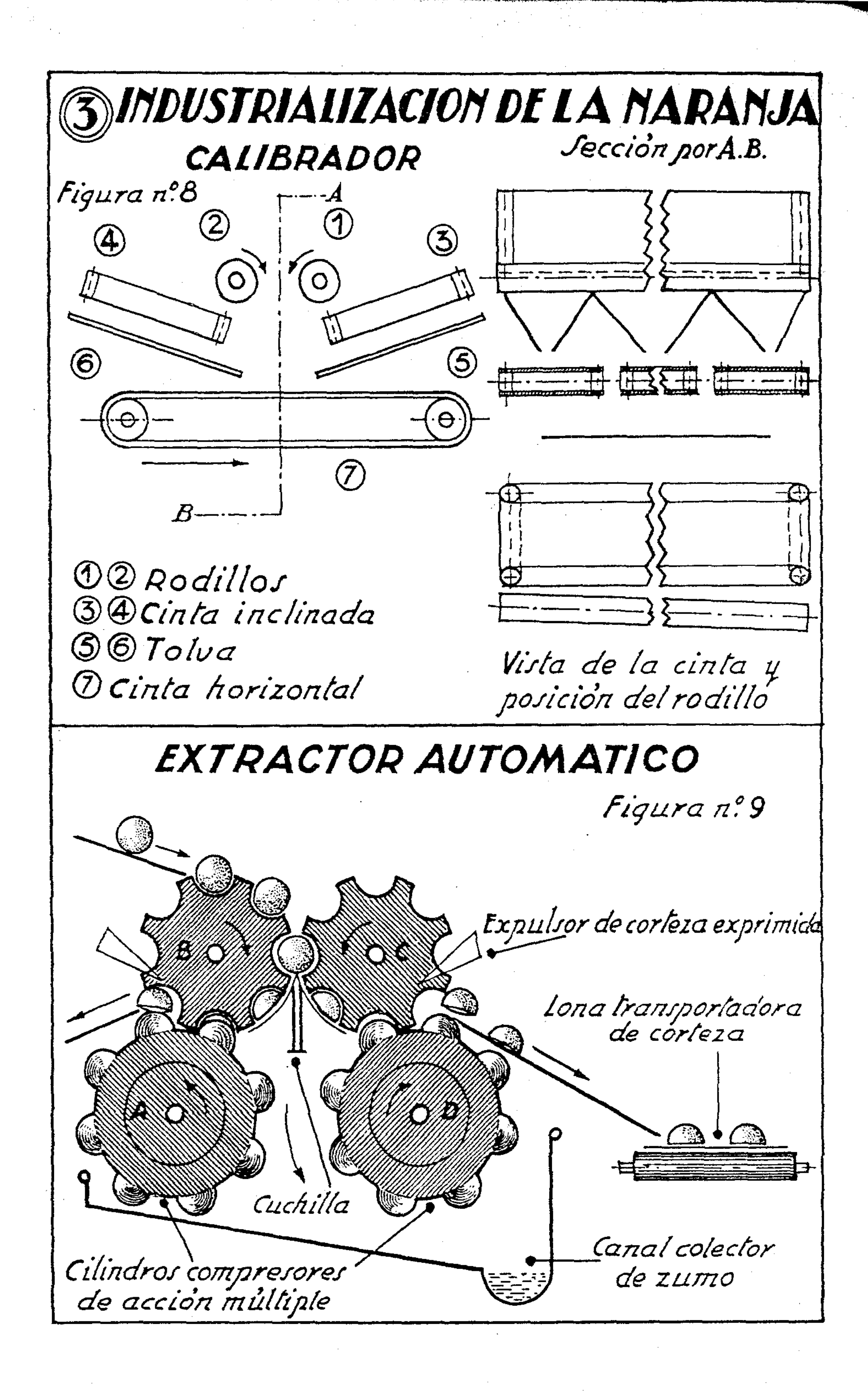
El aceite así obtenido es muy oscuro. El residuo sacado de los esportines puede destilarse en un calderín a vapor simple, dando un aceite transparente, incoloro, de ínfima calidad.

Estas dos operaciones se complementan, obteniendo con ello el 100% del aceite contenido en la corteza de la naranja.

2) *Máquinas estiletes*

Este procedimiento, que fue muy usado en la región levantina, especialmente en Castellón, es muy caro en lo referente a la mano de obra. El aceite obtenido es muy bueno, pero falto de olor, cualidad muy buscada actualmente, por lo que, a excepción del limón, no se emplea para otra fruta.

Consiste en colocar cada naranja entre los puntos de un pequeño torno, haciéndola girar, mientras un pequeño estilete afilado, en forma de tiedro, hiere su superficie, rayándola en hojas muy finas y apretadas, al mismo tiempo que por la fuerza centrífuga originada por el giro del fruto se expulsa un líquido casi igual al del procedimiento anterior, recogiéndose por una tolva de chapa inoxidable, que lo vierte en una botella especial, de cuello ancho. Esta botella, una vez llena (se llenan unas 3 ó 4 en 8 h), es recogida por la sección de filtrado, donde, en primer lugar, se separa por decantación el aceite de primera, que es de color ambarino. El resto se deja reposar y se vuelve a decantar, obteniéndose otra clase de aceite de color más oscuro, debido a la oxidación, quedando, finalmente, una especie de serrín, que es recogido con unos trapitos afelpados de algodón, de un tamaño aproximado de 20 cm de lado, y así se van apilando sobre el platillo de una pequeña prensa hidráulica, que a 200 at expulsa el resto del aceite.


3 INDUSTRIALIZACION DE LA NARANJA
CALIBRADOR
Sección por A.B.
Figura nº 8
A
B
① ② Rodillos
③ ④ Cinta inclinada
⑤ ⑥ Tolva
⑦ Cinta horizontal
Vista de la cinta y posición del rodillo
EXTRACTOR AUTOMATICO
Figura nº 9
Expulsor de corteza exprimida
Lona transportadora de corteza
Cuchilla
Cilindros compresores de acción múltiple
Canal colector de zumo

3) *Procedimiento Pipkin*

Este procedimiento consiste en prensar, entre dos rodillos rayados de material inoxidable, las cortezas en cuartos, sacadas anteriormente de la naranja, aprovechando la extracción del jugo de la misma por el procedimiento de las fresas rotatorias. Con este procedimiento, muy económico en cuanto a la mano de obra, solo se consiguen un aceite de segunda calidad y unos porcentajes muy bajos de producción.

Actualmente, estas máquinas son bastante más grandes y complicadas que lo eran anteriormente, aunque el principio venga a ser el mismo. Al parecer tienen el inconveniente siguiente: al prensar la corteza y, por consiguiente, expulsar el aceite contenido en sus células exteriores, estas gotas de aceite resbalan por las pequeñas canaladuras de los cilindros, pero al mismo tiempo la corteza prensada, que ha quedado esponjosa al cesar la opresión que la oprimía, vuelve a absorber el líquido que está en contacto con ella, que es precisamente el que acababa de expulsar de su interior. Por ello es condición precisa que el fruto sea tierno y fresco, o bien que haya estado sumergido en agua unas horas, a fin de que las células se encuentren turgentes y llenas de agua, expulsando así con más facilidad el aceite. Otra condición que ha hecho aumentar el rendimiento ha sido el lanzar sobre los cilindros un chorro pulverizado de agua, que es recogida con el aceite y separada por decantación y centrifugación. Este chorro adicional de agua hace bajar la calidad del aceite.

Solo es recomendable el empleo de esta máquina si la extracción del jugo se logra con máquinas automáticas de gran producción, ya que, aunque el rendimiento en aceite sea pobre, se logra hacer pasar todo el fruto por una de estas máquinas Pipkin, sin que quede parte alguna de corteza sin extraerle su contenido de aceite.

4) *Máquina avena*

Es italiana y automática. El aceite que se obtiene con ella es de segunda calidad, pero se logra un rendimiento aceptable; es de gran producción, y su mantenimiento y mano de obra resultan casi nulos.

Su forma de funcionar es la siguiente: la naranja es depositada en una tolva, que constituye un elemento integrante de la máquina, la cual, dividida en varias partes, alimenta los diversos pisos o platos horizontales solidarios sobre un eje vertical que gira en el interior de un cilindro fijo en cuya pared interior existe un gran número de puntas afiladas, sobre las que giran las naranjas empujadas por su fuerza centrífuga, hiriéndose completamente su superficie y lacerando las células que contienen el aceite esencial, el cual, arrastrado por un chorro de agua, vierte por un conducto distinto al que da salida al fruto ya trabajado.

Este líquido, obtenido por decantaciones y filtrados, se pasa a una centrifugadora, que separa perfectamente el aceite.

Hay que envasar estos aceites en bombonas de vidrio, procurando que no queden expuestos a la luz y dejando en su parte superior una pequeña cámara vacía; de no hacerlo así, se corre el peligro de que se rompa el recipiente al aumentar de volumen el líquido. Se deben lacrar bien los recipientes. También se usan depósitos de hierro bien galvanizados en su interior, porque en otro caso se corre el peligro de que el aceite ataque al hierro, tomando un color demasiado oscuro, lo que le restaría valor comercial.

Es conveniente el almacenamiento del aceite esencial a baja temperatura, alrededor de los — 17 °C, con objeto de que precipiten las parafinas, que no son solubles en el aceite esencial a esa temperatura, para decantar y filtrar

antes que se vuelvan a solubilizar. De este modo se consigue que no se enturbie el aceite si se envía a países con temperaturas habituales más bajas que en España.

Este aceite adquiere un alto valor en el mercado, pues su uso está muy extendido en los ramos de perfumería y pastelería en general.

Suele obtenerse de un 1,5 a un 3% del peso total de la naranja tratada, según estado de la fruta y procedimiento empleado.

El transporte del fruto desde la mesa de selección hasta estas máquinas extractoras de aceite depende del procedimiento que se haya de emplear, aunque, por lo general, suele ser a base de cintas transportadoras de lona o caucho sobre cilindros.

Si se trata de máquinas Pipkin, el transporte ha de ser simplemente de corteza, usándose en este caso transportadores a base de un tornillo de Arquímedes encajado en un semicilindro abierto en su parte superior.

A partir de estas máquinas, excepto la Pipkin, es decir, a su salida, otros transportadores (y hasta elevadores, si fuere preciso) llevarán el fruto a las máquinas extractoras de zumo, que a continuación se describen.

4.º CLASIFICACION DEL FRUTO POR TAMAÑOS PARA LLEVARLO A LAS MAQUINAS EXTRACTORAS DE ZUMOS Y EXTRACCION DE LOS MISMOS

Hace algunos años, el zumo de naranja era obtenido a mano, llegando un buen operario a obtener 35 ltr por hora. Con la introducción en la industria de los concentradores de gran capacidad fue preciso desarrollar procesos que suprimieran el elevado número de operarios que se requerían para obtener el zumo que aquellos solicitaban, llegando a ser el extractor automático el factor más importante que ha contribuido al desarrollo de la industria.

Actualmente, el procedimiento de la fresa manual no se utiliza en esta industria, y la extracción se realiza totalmente de forma automática mediante extractores que más adelante se describen.

En cualquier procedimiento de extracción conviene calibrar las naranjas, esto es, clasificarlas por tamaños, con objeto de que los extractores den más rendimiento, puesto que los alvéolos o copas de las máquinas están clasificados por tamaños, con arreglo a los diámetros corrientes de la fruta.

Los calibradores más utilizados consisten en unas cintas o lonas continuas que se deslizan en un plano inclinado, flanqueado por un rodillo de madera o metal (aluminio o acero inoxidable) que gira hacia afuera de la cinta y cuya distancia con relación a esta va aumentando progresivamente (véase figura 8).

Cuando su diámetro es menor que la distancia de rodillo a cinta, la naranja es desplazada por esta y cae en tolvas que alimentan otras cintas horizontales y continuas, que pueden estar subdivididas en compartimientos para varios tamaños y que alimentan las máquinas extractoras.

Descripción de las máquinas automáticas

Existen otros dos extractores automáticos, que difieren de los anteriores en que el saliente de los cilindros inferiores se halla en forma de fresas que, al girar, extraen todo el zumo y pulpa de las medias naranjas, aumentando, en consecuencia, el rendimiento en zumo, aun cuando su calidad resulte inferior.

La última novedad en este tipo de extractores consiste en que la piña o fresa, que gira a bastante velocidad, conforme va introduciéndose en la me-

dia naranja disminuye su marcha, llegando a pararse por completo en el momento final de su avance hacia la corteza de la naranja, por lo que no llega a rascar esta. De este modo aumenta la calidad del zumo, si bien se pierde rendimiento en relación al peso de fruta extraída.

Poco a poco a lo largo de los últimos años, ahora ya firmemente, se están instalando en esta industria los extractores automáticos fabricados por la Food Machinery Corporation, de América del Norte. El funcionamiento de la máquina consiste en que una naranja es impulsada automáticamente al interior de una copa, como indica la figura 9 *a*. Desciende entonces la copa superior, formada, como la inferior, por varios dedos, que intercalarán con los de la copa inferior, forzando a la fruta contra un cuchillo circular, que cortará un círculo en su parte inferior, como se puede ver en la figura 9 *b*. La copa superior continúa descendiendo, forzando a salir el zumo, la pulpa y las semillas por el agujero practicado en el fondo de la fruta, según se muestra en la figura 9 *c*.

El cuchillo circular está situado, como antes se indicaba, en el fondo de la copa inferior; pero, a su vez, está colocado en la parte superior de un tubo de acero inoxidable perforado, a través de cuyos agujeros fluye el zumo. La copa superior continúa descendiendo hasta que el cuchillo circular se aloja en una hendidura, también circular, que tiene la copa superior, haciendo otro corte circular en la parte superior de la corteza de la naranja ya exprimida. En este momento un tubo de plástico asciende por el interior del tubo agujereado, exprimiendo la pulpa y obligándola a entrar, junto con la semilla y los dos círculos de corteza, por su interior, siendo posteriormente expulsados a través de un orificio de su parte inferior, como muestra la figura 9 *d*. El zumo que se recoge en un pequeño depósito es conducido, a través de un tubo de acero inoxidable, a los tamices; la corteza es obligada por la naranja siguiente a pasar por la parte más alta de la copa superior, descargándose en un tornillo transportador, que la lleva al silo de residuos o de corteza (véanse Figs. 10, 11 y 20).

Cada copa de la máquina da 75 golpes por minuto, o sea que pasan 375 frutos por minuto y máquina, ya que estas van provistas de cinco copas cada una.

Durante el estrujamiento de la fruta entre las dos copas, las celdillas que contiene el aceite esencial se rompen y este es expulsado, siendo recogido por unas duchas que lo arrastran fuera de la máquina y separado por una centrífuga del agua que se empleó.

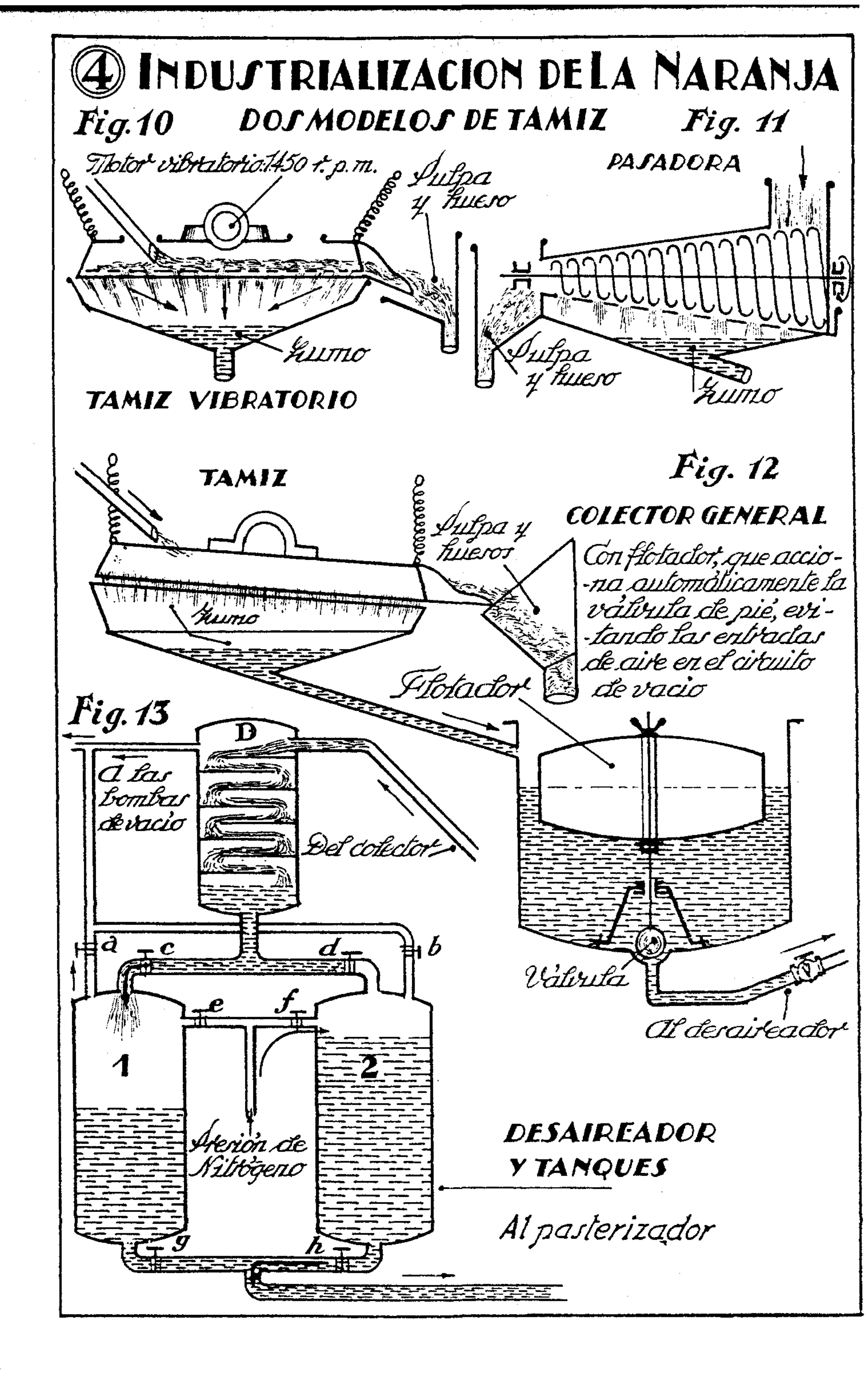
Estas máquinas extractoras, que, como antes se ha señalado, tienen cinco copas en línea, no están en venta por la casa constructora, sino que las alquila o arrienda por períodos anuales, obligándose a pagar el usuario un alquiler mínimo de 492.000 ptas. por año y máquina, o bien un canon por galón (4,50 ltr).

La casa constructora tiene un servicio de «asistencia y reparación», y el usuario, que desembolsa por una sola vez 82.000 ptas. en concepto de aranceles, solo abona el 10% del precio de las piezas de repuesto.

La gran ventaja de estas máquinas es su simplicidad de funcionamiento y limpieza, así como la calidad del zumo y el gran rendimiento de este, no superado por ninguna otra máquina hasta ahora, con lo que el industrial sale beneficiado. Por otra parte, no requiere, como cualquier otro tipo de extractor, un calibrado perfecto de la naranja.

Estas máquinas pueden trabajar con fruta raspada previamente, y en enero del año 1966, fecha en que se realizó el estudio completo de este procedimiento, había instalados en España 38 extractores de este tipo.

Los extractores automáticos más conocidos que trabajan a entera satis-



④ INDUSTRIALIZACION DE LA NARANJA
Fig. 10
DOS MODELOS DE TAMIZ
Fig. 11
Motor vibratorio 1450 r. p. m.
Pulpa y hueso
PASADORA
Zumo
Pulpa y hueso
Zumo
TAMIZ VIBRATORIO
TAMIZ
Fig. 12
COLECTOR GENERAL
Pulpa y huesos
Con flotador, que acciona automáticamente la válvula de pié, evitando las entradas de aire en el circuito de vacio
Zumo
Flotador
Fig. 13
D
A las bombas de vacio
Del colector
a
c
d
b
Válvula
e
f
Al desaireador
1
2
Presión de Nitrógeno
DESAIREADOR Y TANQUES
Al pasterizador
g
h

facción consisten en dos cilindros de aleación especial de aluminio o inoxidable, de ejes paralelos, sobre cuya superficie van fresados unos alvéolos semiesféricos en varias filas, de tamaños apropiados al calibre variado de la fruta. Los de cada cilindro van coincidiendo por pares.

La fruta, ya calibrada para cada extractor, va cayendo en los alvéolos de uno de los cilindros, ocupando al instante la esfera que forma entre ambos y siendo cortada cada naranja indefectiblemente en dos partes al ser arrastrada sobre una cuchilla vertical colocada entre ambos cilindros. Cada media naranja sigue su curso en su respectivo cilindro hasta el momento en que sobre cada uno de los alvéolos se posa un saliente semiesférico, situado sobre la superficie de otros dos cilindros colocados en la parte inferior de los anteriores y sincronizados con ellos. Este saliente es el encargado de presionar la parte pulposa de la fruta, exprimiéndola totalmente y haciendo salir todo el jugo. Unas cuchillas triangulares, alojadas en unos cortes de los cilindros superiores, hacen evacuar las cortezas que quedan pegadas a los alvéolos, enviándolas a unas lonas transportadoras, que las dejan en el depósito antes mencionado para el tratamiento de piensos.

Al salir, pues, de los extractores, sean de la clase que fueren, se encuentra el tamizado. Este, que siempre es automático (Figs. 10 y 11), puede ser realizado por diversos procedimientos, entre los cuales figuran en el gráfico, como más conocidos, los de motor vibratorio y pasadora.

El primero consiste en una armazón metálica, con una tela también metálica, inoxidable en su parte inferior, de malla comprendida entre 0,6 y 0,9 mm de lado, según las exigencias del agente consumidor.

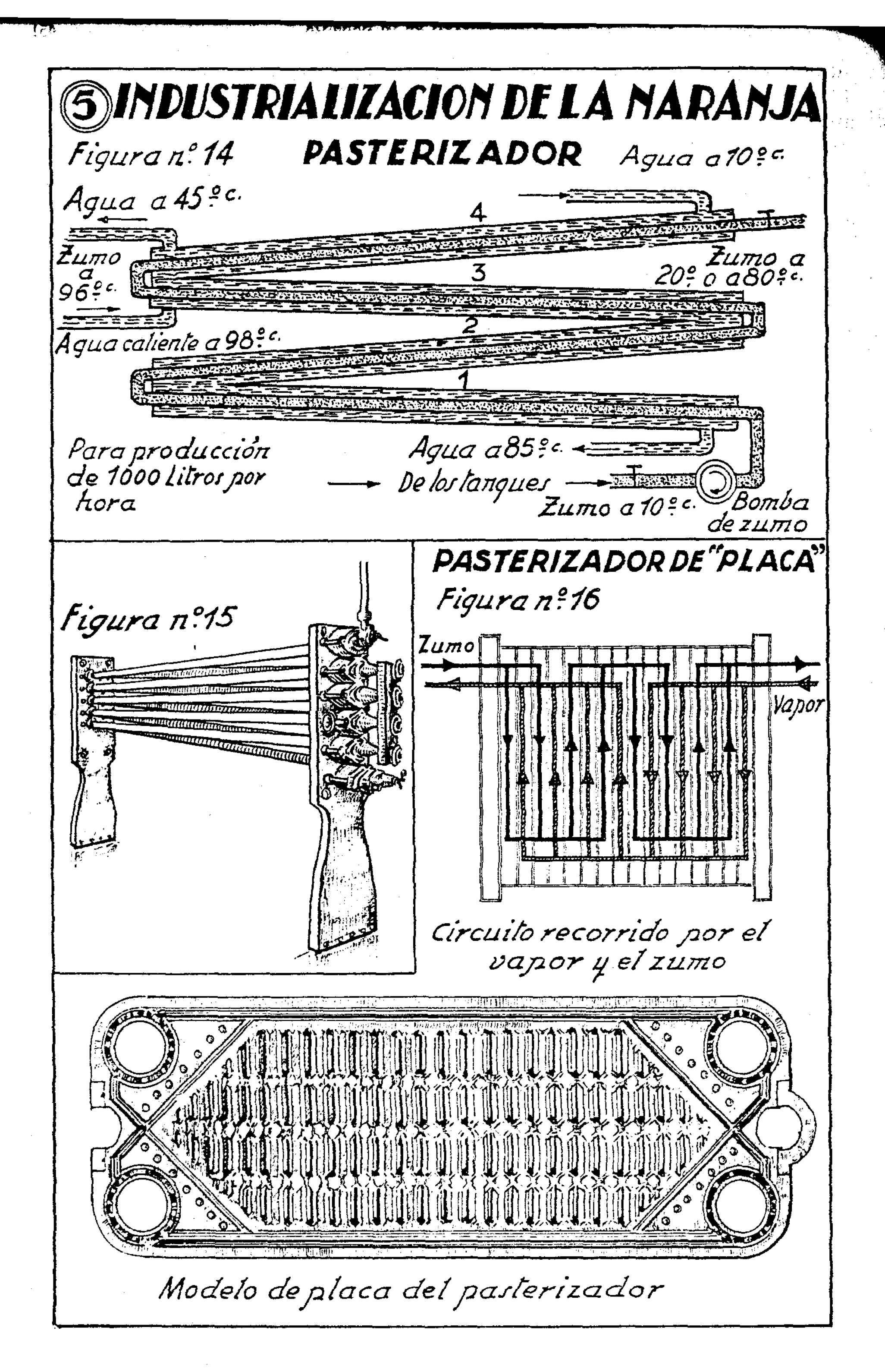
Este bastidor se halla dotado de un movimiento vibratorio circular de poca amplitud y frecuencia de 1.450 movimientos por minuto, logrado por unos pequeños contrapesos colocados de forma excéntrica en el eje del pequeño motor que va colocado en su parte superior, formando un todo con la armazón y estando el conjunto suspendido, en forma elástica, de un bastidor fuerte. Hay que advertir que si se cambia el sentido de giro del motor, cambia también el avance de la pulpa de forma correcta y sale por el extremo opuesto a la entrada del zumo, siendo depositada sobre un conducto o tolva apropiada.

La pasadora consiste en un cilindro cónico perforado, en cuyo interior gira un eje sobre el que forma cuerpo una espiral metálica de paso variable, que empuja el zumo con sus impurezas, haciendo salir este por los agujeros de su superficie, y la pulpa y huesos, por la boca posterior, de donde son recogidos.

Continuaremos el recorrido del zumo, dejando para el final el tratamiento de los residuos.

El zumo, limpio de residuos y con el tamaño de pulpa en suspensión requerido, según las exigencias del cliente, viene a reunirse, desde todas las máquinas extractoras que constituyen la instalación de extracción, en un solo depósito o colector general, situado al nivel más bajo posible, a fin de que puedan darse a la canalización general las pendientes máximas, para que no queden retenidas en su recorrido partículas que al ir acumulándose van cerrando los conductos.

Este colector general (véase Fig. 12), constituido también, como es lógico, de material inoxidable, tiene en su interior un flotador ligero, accionado por el propio líquido al modificarse el nivel interior. Cuando aumenta la cantidad de zumo, el flotador sube, arrastrando y abriendo una válvula de pie, que da paso al líquido al ser aspirado por la tubería que ha de conducirlo al desaireador por medio del vacío.



5 INDUSTRIALIZACION DE LA NARANJA
Figura n.º 14
PASTERIZADOR
Agua a 10º c.
Agua a 45º c.
4
Zumo a 96º c.
3
Zumo a 20º o a 80º c.
2
Agua caliente a 98º c.
1
Para producción de 1000 Litros por hora
Agua a 85º c.
De los tanques
Zumo a 10º c.
Bomba de zumo
Figura n.º 15
PASTERIZADOR DE "PLACA"
Figura n.º 16
Zumo
Vapor
Circuito recorrido por el vapor y el zumo
Modelo de placa del pasterizador

Cuando queda poco líquido en el colector general, baja el flotador, cierra la válvula e impide la entrada de aire en el circuito de vacío.

El zumo llega, como hemos dicho, al desaireador. Este consiste en un depósito cilíndrico, colocado a unos 4 m de altura, al que llega el zumo por una tubería que lo une al colector general últimamente descrito.

Este depósito está unido por tuberías a otros dos de mayor capacidad, colocados en su parte inferior, pudiendo independizarse de ellos a voluntad por medio de grifos de paso. Los tres depósitos están unidos por otras tuberías de poca sección a un grupo de bombas de vacío y también a una batería de botellas a presión de nitrógeno (gas inerte), logrando con este sistema manipular los zumos a voluntad, de la siguiente forma:

Al formarse un gran vacío en el desaireador *D* y tanque núm. 1 (véase figura 13), el zumo pasa del colector general al desaireador *D;* entonces cae por la cascada inferior, subdividiéndose, y, cediendo su aire disuelto o combinado, pasa al tanque por desnivel o gravedad. Cuando este tanque núm. 1 está lleno, se cierran la llave *c* y la llave *a*, abriendo la *d* y la *b*, empezando a llenarse el tanque núm. 2.

Entonces se abre la llave *e*, entrando presión de nitrógeno, que rompe el vacío, solo a unos 20 mm, con el fin de que pueda vaciarse el tanque por su parte inferior, abriendo *g* para alimentar la bomba de zumo que sustenta el pasteurizador, o bien los toneles con SO_2, es decir, para proceder al envasado del zumo.

Conservación del zumo por medio de la pasteurización

La pasteurización del zumo consiste en someter este a temperaturas elevadas durante un espacio de tiempo muy pequeño, ya que con un calentamiento prolongado el jugo tomaría cierto gusto a cocido. La temperatura normal en nuestro caso oscila entre 93 y 96 °C durante unos 30 seg.

La pasteurización se lleva a efecto para eliminar los microorganismos capaces de hacer fermentar los zumos y, a su vez, para lograr la esterilidad y, por tanto, la clarificación. Para ello se emplea el «*flash* pasteurización»; es decir, la «pasteurización relámpago», o sea calentando a alta temperatura, como hemos dicho, en breves segundos y enfriando rápidamente.

Esto se logra con pasteurizadores de muy diversas formas, entre los que figura como práctico el tubular concéntrico (véanse Figs. 14 y 15), que, como se observa en el gráfico, está constituido por una serie de tubos de acero inoxidable, con forro de hierro galvanizado, entre cuyos tubos circulan las aguas, ya sea de calefacción como de enfriamiento, circulando en el interior del inoxidable el zumo de naranja.

Las paredes de estos últimos son muy delgadas, a fin de que la transmisión del calor o pérdida del mismo se efectúe sin dificultad de la forma más económica posible. Una serie de termómetros registradores completa la instalación, los cuales inscriben gráficamente las temperaturas más necesarias, o sea la de salida del zumo y la máxima alcanzada por el mismo. Estos gráficos sirven al mismo tiempo de control de la fabricación de cada día.

Otro tipo de pasteurizador, muy empleado en la industria, es el de «placas». Generalmente está dividido en tres secciones o lotes de placas (véase figura 16). La «intermedia», en donde se cambia el calor entre el zumo caliente que sale y el frío que entra; la representada en la figura antes señalada, en donde se calienta el zumo con vapor o agua caliente, y la de «enfriamiento», en donde se termina de enfriar el zumo, preenfriado en la sección «intermedia» con el zumo que entra con agua hasta la temperatura de esta. Pre-

senta la ventaja sobre el pasteurizador «tubular» (véanse Figs. 14 y 15) de que la *película de zumo existente en el espacio entre dos placas* es muy pequeña y la turbulencia es mayor, por lo que el calentamiento llega «por igual» a todas las partículas del zumo.

Entre las secciones de calentamiento y la intermedia suele haber unos tubos de acero inoxidable para mantener el zumo caliente unos 30 seg, como antes se ha dicho, al objeto de esterilizarlo e inactivar las enzimas, que harían inestable, en cuanto a color y turbiedad, el zumo de naranja.

La temperatura de salida del zumo del pasteurizador depende del tipo de envase adoptado.

Envasado en recipientes de hojalata

En este caso, la temperatura requerida de envasado es la de 85 °C. Se llenan automáticamente los botes a esta temperatura; se cierran, invertidos, y se mantienen de esta forma unos 20 seg, pasando inmediatamente al circuito de un refrigerador de agitación.

Envasado en botellas de vidrio

Este procedimiento presenta más inconvenientes que el anterior en botes, ya que las botellas, antes de emplearlas, han de ser sometidas a una limpieza esmerada en máquinas lavadoras adecuadas, empleándose para este objeto y en estas máquinas soluciones de sosa Solvay al 1% (o mejor, fosfato trisódico), y posteriormente a enjuagues escrupulosos con agua caliente, teniendo en cuenta que las sucesivas aguas han de ir aumentando paulatinamente de temperatura, a fin de no romper las botellas al estar de repente en contacto con aguas muy calientes, y, además, esta elevación de temperatura es requerida para llevar el casco a la temperatura de llenado, es decir, a la misma que ha de tener aproximadamente el zumo a la salida del pasteurizador. Por consiguiente, zumo y botella limpia se encuentran a la misma temperatura sobre la máquina llenadora de botellas *semiautomática*. Una operaria, con guantes de goma, coloca cada botella que sale de la limpiadora sobre el soporte adecuado de la máquina. Se llena automáticamente y la separa el operario encargado de la máquina taponadora. Se usarán tapones sistema Corona.

Actualmente se emplean llenadoras y cerradoras automáticas de gran rendimiento, servidas o cuidadas por una sola operaria, que no solo las vigila, sino que repone tapones Corona o retira las botellas que puedan romperse y obstruir la línea.

Sobre la máquina llenadora se trabaja normalmente a temperatura de 70 °C o algo más, perdiéndose algunos grados en el trayecto pasteurizador-llenadora.

Pasteurización

Como los tapones y botellas no han sido esterilizados, hay que efectuar una esterilización posterior, que se verifica a continuación del envasado, manteniendo en unos depósitos rectangulares de chapa, durante 15 min, la temperatura de llenado de 70 °C (procedimiento llamado «mantenido»), o bien sometiendo, a las 24 h del envasado, las botellas llenas a esta misma temperatura, a partir de la ambiente, en cubas de chapa, también de sección rectangular, llenas de agua, en cuyo fondo circula una conducción de vapor de agua regulada por llave exterior. Este procedimiento se llama «tindalización».

Recomendamos este último tratamiento por los buenos resultados obte-

nidos, ya que los microorganismos existentes en botellas y tapones que hubieran podido resistir temperaturas de 70 a 75 °C quedan en mejores condiciones de ser destruidos en un segundo calentamiento a las 24 h.

Envasado en toneles

A la salida del pasteurizador se conduce el zumo por tuberías inoxidables al interior de los toneles de 250 Kgr neto, que suelen emplearse para este objeto, por medio de una cánula o tubo inoxidable.

En este momento el tonel está colocado sobre una báscula y se va llenando hasta que esta indica el peso requerido. En este mismo instante, por medio de otra cánula de menor diámetro, se le inyecta una solución en agua de anhídrido sulfuroso (SO_2) y, finalmente, un agitador de hélice plegable agita durante breves instantes la mezcla para homogeneizarla.

Los toneles que se vayan a emplear para el envasado del jugo habrán de estar completamente limpios y en las mejores condiciones asépticas posibles. Estos toneles estarán limpios de polvo interiormente y después parafinados, lo cual se logra con una bomba sumergida en un depósito de chapa en el que hay parafina derretida y mantenida a temperatura, la cual, por una boquilla introducida por el agujero del tapón, estando el tonel suspendido en el aire para poder verter el exceso de parafina, logra introducir una pequeña capa de parafina, repartida uniformemente en toda la superficie interior. Después de parafinado, y momentos antes de ser usado, conviene enjuagarlo con agua. Se recomienda también dejar los toneles, una vez limpios y parafinados, con una solución de SO_2 al 0,2%, con lo cual estarán en buenas condiciones de asepsia en el momento de ser empleados.

Conservación del jugo en SO_2 *(anhídrido sulfuroso)*

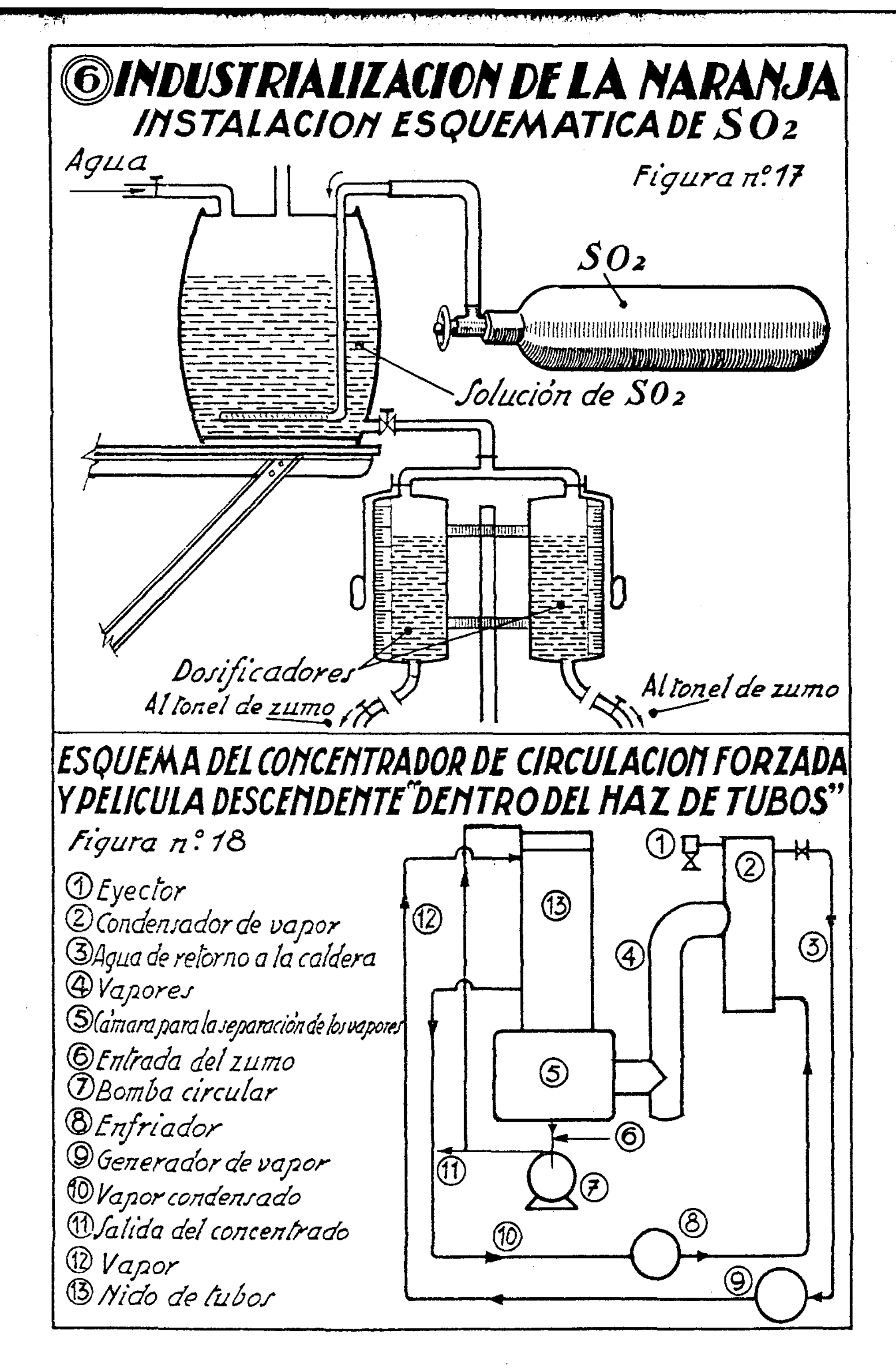
El antifermento generalmente empleado para la conservación del jugo es el SO_2, por su fácil eliminación, y suele usarse de dos maneras distintas, en forma gaseosa y en solución acuosa, siendo más cómoda y práctica la segunda.

Para la preparación de las soluciones de anhídrido sulfuroso suelen emplearse depósitos cerrados o toneles de madera (véase Fig. 17), ya que las metálicas son atacadas por el ácido sulfuroso hidratado, excepto el acero inoxidable, el vidrio o el plomo antimonioso. Por resultar más económicas se emplean las de madera, parafinadas interiormente y construidas lo más perfectamente posible para evitar fugas y, como consecuencia, accidentes entre el personal obrero.

Estas vasijas, tinas o toneles deberán ir provistos de un agitador para lograr una mejor y más rápida disolución. Suelen ser de capacidad entre 500 y 1.000 ltr por unidad, y se pueden instalar varias en batería, unidas por cañerías de plomo o materiales inatacables, según las necesidades de la producción diaria.

Cada vasija irá provista de una llave de entrada de agua, una entrada de gas SO_2 por tubería que llega al fondo, y que al estar perforada por muchos agujeros pequeños reparte mejor el gas, y un pequeño escape, para que el tonel pueda vaciarse cuando tiene que entrar en funciones.

La dosificación para lograr la concentración deseada puede hacerse por pérdida de peso de la botella de gas SO_2, colocada sobre una báscula, por medio de sulfitómetro, o bien observando la densidad de la solución. Al final debe hacerse una comprobación de la solución por medio de un análisis de laboratorio (yodometría).



⑥ INDUSTRIALIZACION DE LA NARANJA
INSTALACION ESQUEMATICA DE SO2
Agua
Figura nº 17
SO2
Solución de SO2
Dosificadores
Al tonel de zumo
Al tonel de zumo
ESQUEMA DEL CONCENTRADOR DE CIRCULACION FORZADA Y PELICULA DESCENDENTE "DENTRO DEL HAZ DE TUBOS"
Figura nº 18
① Eyector
② Condensador de vapor
③ Agua de retorno a la caldera
④ Vapores
⑤ Cámara para la separación de los vapores
⑥ Entrada del zumo
⑦ Bomba circular
⑧ Enfriador
⑨ Generador de vapor
⑩ Vapor condensado
⑪ Salida del concentrado
⑫ Vapor
⑬ Nido de tubos

Las concentraciones empleadas para las soluciones de SO_2 suelen ser del 4 al 8%, si bien las superiores al 6% son poco estables, siendo recomendables y más usadas las que oscilan entre 4 y 5%.

A continuación se inserta una tabla de pesos específicos y concentraciones de las soluciones acuosas de SO_2 a 15,5 °C.

	Porcentaje
1,0194	4,04
1,0242	4,99
1,0287	5,89
1,0340	7,01
1,0389	8,08

Una vez preparada y comprobada la solución, esta es conducida al grupo de «dosificadores», con tuberías adecuadas, como siempre.

Los dosificadores son dos depósitos cilíndricos de cristal graduados, cerrados herméticamente y equipados con llaves de carga y descarga.

Una vez graduados los dosificadores a la dosis convenida de SO_2, se descarga cada uno de ellos en el tonel correspondiente, que está recibiendo la carga de zumo. Las dosis empleadas, que suelen estar comprendidas entre 800 y 1.000 mgr/Kgr, suele fijarlas el cliente.

Para la dosificación del SO_2 se emplean también los sulfitómetros, teniendo este método el inconveniente de que el SO_2 en forma gaseosa es muy volátil, perdiéndose parte de él al hacerse la mezcla con el jugo por la abertura del tapón del tonel.

5.° SEPARACION DE LOS HUESOS Y PARTE DE PULPA

Al principio de estas industrias el hueso era un producto secundario, sin aplicación alguna, y, junto con la pulpa resultante del tamizado de los jugos, era considerado como un desperdicio y, por tanto, desaprovechado.

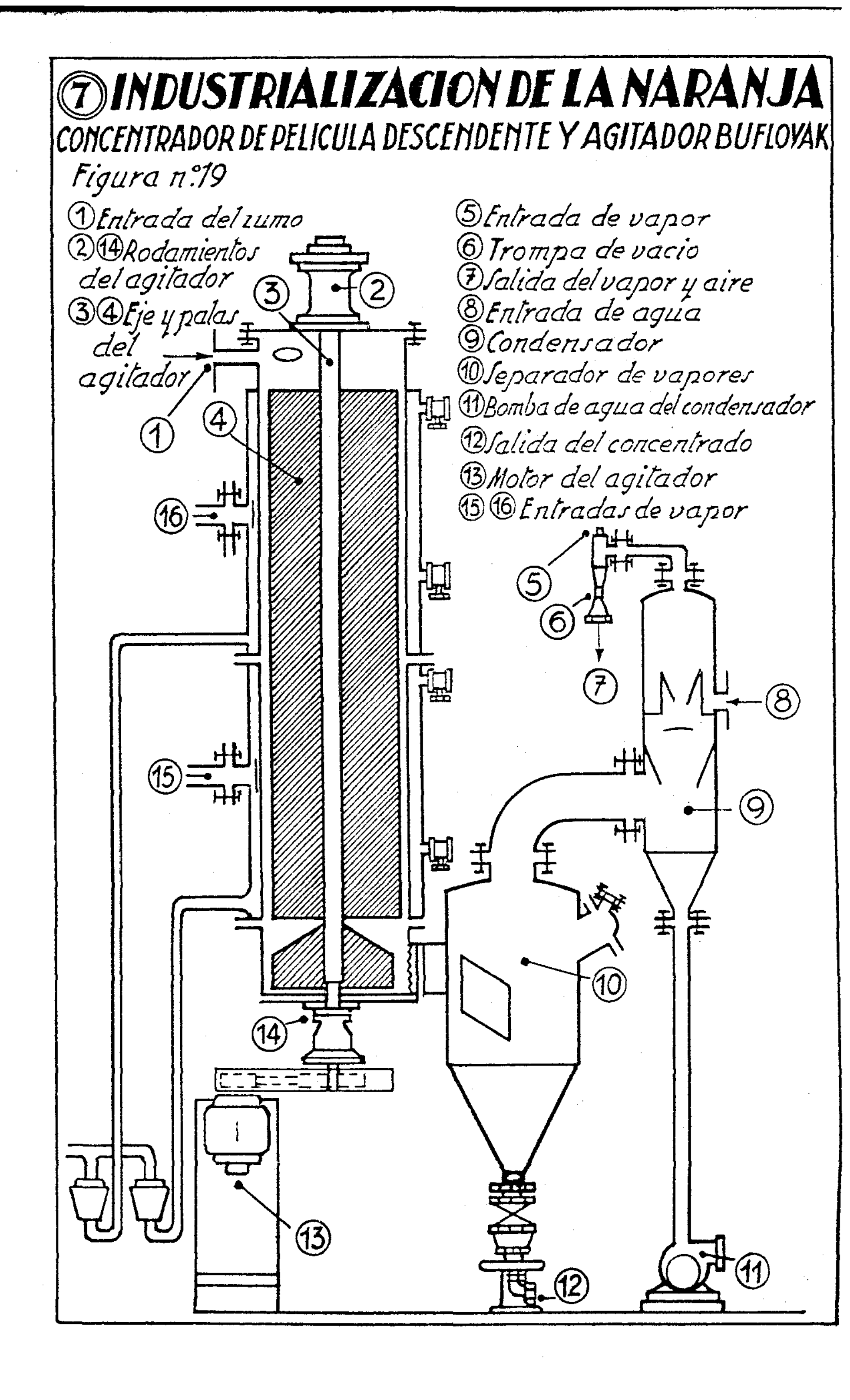
Actualmente, las fábricas de jabones finos de tocador lo buscan con interés para obtener de él un aceite, del que logran jabones de alta calidad, sobre todo en potásicos de tocador y cremas para el afeitado, y este es el motivo que ha obligado a separarlo para venderlo limpio y seco.

Su separación es fácil, ya que, en el estado en que sale de los tamices, basta verterlos en un tornillo largo de Arquímedes, o en varios en serie, que van removiendo la masa y diluyéndola en gran cantidad de agua, arrastrando así a mayor velocidad las pequeñas o grandes porciones de pulpa y dejando los huesos, que salen por la fuerza de impulsión del tornillo, por su extremo. A esto hay que añadir un secado al aire libre o en estufa y el consiguiente envasado en sacos de yute.

6.° ZUMOS CONCENTRADOS

La concentración de los alimentos líquidos permite realizar economías en el envase, almacenamiento y transporte. La busca de procesos de concentración en los cuales no se altere el sabor del zumo de naranja, tan sensible al calor, ha hecho que se trabaje a presiones por bajo de la atmosférica, con lo que se reducen las temperaturas a las cuales es sometido el zumo de naranja.

Podemos dividir en dos tipos los procesos de concentración:



7 INDUSTRIALIZACION DE LA NARANJA
CONCENTRADOR DE PELICULA DESCENDENTE Y AGITADOR BUFLOVAK
Figura n.º 19
1 Entrada del zumo
2 14 Rodamientos del agitador
3 4 Eje y palas del agitador
5 Entrada de vapor
6 Trompa de vacio
7 Salida del vapor y aire
8 Entrada de agua
9 Condensador
10 Separador de vapores
11 Bomba de agua del condensador
12 Salida del concentrado
13 Motor del agitador
15 16 Entradas de vapor

a) Concentradores que trabajan a gran vacío a temperaturas bajas, no importando el tiempo que permanece el zumo en ellos.

b) Concentradores que trabajan a gran vacío y temperaturas relativamente altas, siendo muy corto el tiempo de permanencia del zumo.

Por la forma de efectuar la concentración, podemos calificarlos del modo siguiente:

1) Los que solo tienen un paso o bien circulan.
2) Los que tienen simples o múltiples etapas.
3) Los que son de efecto simple o múltiple.
4) Que sea condensador de superficie o de tipo mixto.

Por regla general, el calentamiento no se realiza en una gran masa de zumo, sino en una película que puede ser ascendente (tipo de placas) o descendente (Luwa o nido de tubos).

Como quizá resultaría algo extensa la exposición de todos los tipos, solo se mencionarán los que actualmente trabajan en España.

Concentrador de circulación forzada

En este tipo, el zumo a concentrar es obligado a circular por una bomba a través de unos tubos calentados por vapor. El zumo caliente entra en una cámara de vacío, en donde se separa el vapor de agua, que es arrastrado por el vacío a un condensador (véase Fig. 18). A este tipo pertenecen los Mojonnier, Cook, Taste y tantos otros, de patente americana, que trabajan en España actualmente.

Concentrador de película descendente

En este tipo de concentrador el zumo fluye por la pared interior de un cilindro calentado en su parte exterior (doble pared) por vapor. Un agitador central mueve la película, dándole una gran turbulencia, lo cual permite un fuerte intercambio de calor. Los jugos muy viscosos, como el de tomate, pueden concentrarse en este tipo (véase Fig. 19). A este grupo pertenecen el Puflovak, Luwa, Vento, etc., denominados de «película fina» con agitación.

Nuevos productos

1) Zumo envasado para niños *(Baby Foods)*. Ha de proceder de fruta seleccionada con alto contenido en vitamina C o ácido ascórbico. Este zumo ha de ser de reducido contenido en pulpa y aceite esencial y envasado en pequeños recipientes de tipo individual.

2) Zumo refrigerado *(Chilled Juice)*, que se prepara de la forma siguiente: una vez extraído el zumo de forma normal, se calienta a 82 °C para inactivar las enzimas y disminuir el contenido en microorganismos, y rápidamente se enfría e — 1 °C, se desairea y envasa en recipientes de cartón «especial» y se almacena a esa temperatura hasta su consumo. Su vida no es superior a 2 ó 3 semanas.

Para alargar el período de fabricación puede guardarse fruta fresca en refrigeración, o bien se congela el zumo fresco hasta su preparación y envasado.

3) Zumo en polvo, partiendo de concentrado, el cual se «deseca», es decir, se le extrae el agua, por calentamiento en vacío. El producto obtenido es muy «higroscópico» y conserva alrededor de un 3% de humedad.

4) Zumo liofilizado. Consiste este proceso en congelar rapidísimamente

el zumo y luego, calentándolo en un gran vacío, provocar la sublimación de los diminutos cristales de hielo, desecándose por completo, sin que se pierda la forma del producto liofilizado.

TRATAMIENTO DE LAS CORTEZAS RESTANTES PARA LA OBTENCION DE PIENSOS

Ya se ha indicado anteriormente que, a la salida de las máquinas extractoras, las cortezas exprimidas eran recogidas por un tornillo helicoidal o de Arquímedes transportador, que las conducía a una balsa de mampostería, cuyo fondo se hallaba formado por un ángulo diedro, en cuya arista central, y en su parte cóncava, hay otro tornillo de Arquímedes que va sacándolas y entregándolas a la instalación de piensos según va siendo necesario (véase figura 20). En este recorrido de las cortezas desde las extractoras a la balsa es donde se debe intercalar la máquina Pipkin (si existe) de extracción de aceite esencial, que trabaja, según hemos dicho anteriormente, a base de cortezas vacías, o sea exprimidas.

La teoría del secado de las cortezas por procedimientos mecánicos viene aplicándose desde hace algún tiempo. En ocasiones, las cortezas exprimidas se secan en grandes explanadas al sol, expuestas a las lluvias, al polvo y a la rapiña; pero trabajando de este modo se obtiene un producto feo, sucio, maloliente o putrefacto, que no es apetecido por el ganado. Por lo general, a falta de grandes superficies de terreno necesarias, se hace uso del cauce de algún río, ocurriendo con frecuencia la pérdida total de la corteza al sobrevenir avenidas o aumentos de agua.

Por todas estas razones apuntadas, el precio resulta muy bajo y no suele ser remunerador, ya que interviene, además, alguna cantidad de mano de obra para repartirlas, voltearlas, recogerlas y envasarlas.

El secado mecánico, que a simple vista parecía tan fácil, resultaba muy caro por ser excesiva la cantidad de agua que tenía que evaporarse, lo que para grandes producciones suponía un gasto desmedido de calorías y, por consiguiente, de kilogramos de combustible. Los secadores e instalación eran, además, enormes y resultaban de un coste inasequible para el industrial.

Estos inconvenientes han sido resueltos sencillamente aplicando al sistema un producto que, al reaccionar con la corteza triturada, convierte el agua de composición o combinación (imposible de hacerla ceder con ningún tipo de prensa) en agua fácilmente eliminable a presiones asequibles, es decir, que sin esta reacción no habría forma de eliminar ni la más pequeña partícula de agua si no era por calefacción, y, sin embargo, mediante este artilugio el 75% de esta agua se extrae ahora por procedimientos simplemente mecánicos; es decir, por presión, quedando solamente un 25% de agua de composición a extraer sencillamente por secadero, reduciéndose, en consecuencia, de manera considerable el volumen y, por tanto, el coste de la instalación completa.

He aquí su descripción: A la salida de la balsa *A* (véase Fig. 20) vierten las cortezas a otro tornillo de Arquímedes de mayor capacidad, en donde se le agrega poco a poco una solución de sal (al 2%, aproximadamente), siendo la cantidad exacta de esta solución producto de la experiencia y del tacto del conductor de la instalación, ya que tanto un exceso como un defecto de cal no dejaría trabajar bien a la prensa. Solamente variaría la cantidad según la pureza de la cal apagada que se emplee.

Esta mezcla, realizada en el transportador citado *C*, que ha recibido la cal del depósito *B*, descarga sobre el elevador *D*, que la conduce al tritu-

rador de cuchillas *E* y vierte sobre la prensa vertical *F*. Las aguas residuales, por ser muy ávidas de oxígeno, perjudican mucho a las plantas y peces, y por ello hay que desviarlas a sitios adecuados. La corteza, triturada a pequeños trozos, que pueden oscilar entre 0,5 y 1 cm, bien exprimida, es conducida por otro transportador a un secadero *H*, que recibe los gases y aire caliente del horno *G*. El secadero es giratorio, parecido a los de fabricación de cemento, y a su salida, el pienso es atraído a un ciclón *I* por la fuerza de atracción de un potente ventilador, ciclón que separa las pequeñas partículas de polvo. Faltan tan solo un cilindro enfriador, *J*, y un llenador de sacos, *K*.

Con esta instalación se logra un pienso uniforme, homogéneo, amarillo, del mismo color de la corteza húmeda, aromático y de un alto valor nutritivo y económico.

Para terminar todo lo correspondiente a producción, a continuación se hace una breve referencia a la parte que en este ciclo tiene el laboratorio en su control de las producciones.

CONTROLES DE LABORATORIO

CONTROL DE LOS BARRILES DE ZUMO

Una vez lleno el tonel con el zumo correspondiente y la solución de SO_2, conviene hacer un análisis para comprobar la dosificación del jugo y antifermento y corregir, si fuere necesario. Si el resultado no es correcto, se rectifica y comprueba de nuevo, y así se hace a intervalos regulares de tiempo para tener un buen control de toda la fabricación.

Para realizar este análisis del jugo con SO_2, se toma una muestra del tonel, una vez lleno y agitado durante 5 min, cuando menos.

De esta muestra, 10 cc son analizados por medio de una yodimetría (método de Ripper).

Previamente se habrá hecho una valoración de las reductonas del jugo, también por yodimetría, o bien según el método de Monier-Williams.

A continuación se exponen los análisis más corrientes que se han de realizar diariamente en una fábrica bien organizada:

Densidad	Con el densímetro.
Acidez	NaOH, N/10 (sosa); indicador, fenolftaleína.
Azúcares	Licor de Fehling; indicador, ferricianuro. Indicador de azúcares por el método de Herzfeld.
Extracto seco	Refractómetro.
Análisis de SO_2	Ya indicados anteriormente.

Los análisis a realizar para la fabricación del aceite esencial son:

Densidad	Por el picnómetro.
Aldehídos	Método de Walter.

Como ejemplo típico puede servir el resultado de análisis que se expone a continuación, de una variedad de naranja Comuna, procedente de Castellón, que resultó como sigue:

⑧ INDUSTRIALIZACION DE LA NARANJA

INSTALACION ESQUEMATICA DE PIENSOS

Figura n.º 20

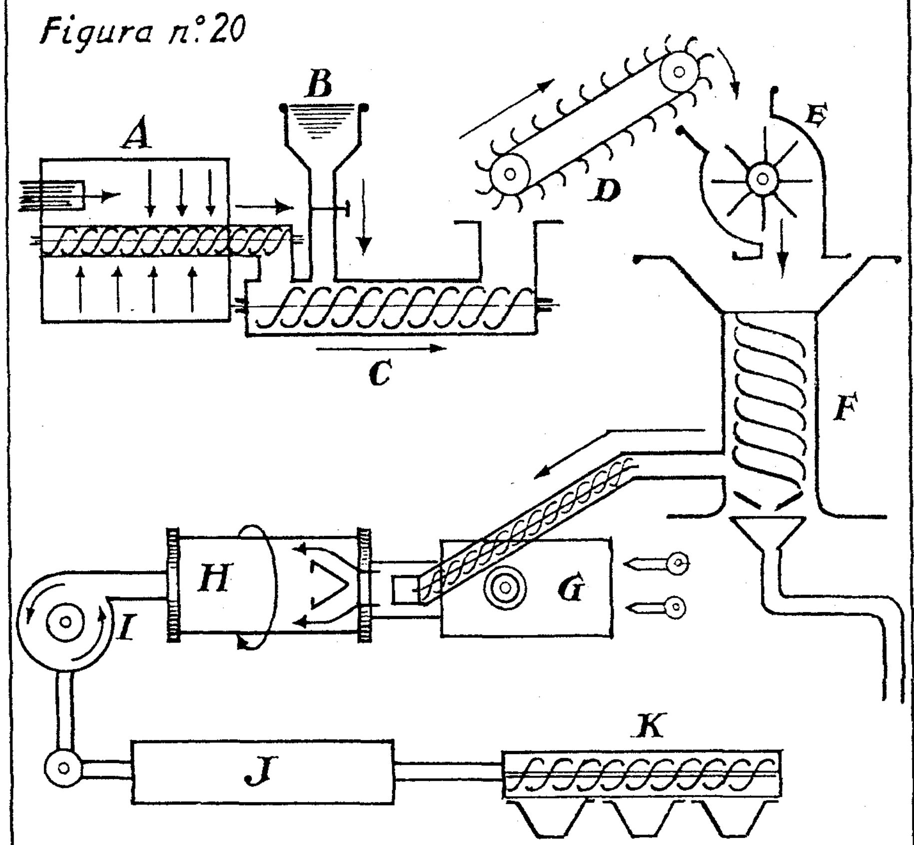


TABLA DE PRODUCCION DE ZUMO DE NARANJA
RENDIMIENTOS SEGUN VARIEDADES

CLASE	Zumo Kgs.	CORTEZA	PULPA	HUESOS	TOTAL
Comuna de la Plana	47'65	39'62	5'39	6'34	99
Comuna Ribera	47'43	35'46	16'31	0,70	99.90
Sanguina	44'81	39'53	13'46	1,20	99
Wasingthon-Navel	43'38	40'35	15'57	—	99'30

Densidad	1.050
Acidez	1,22
Glucosa	54,3
Sacarosa	41,6
Extracto seco	11,5

Como es natural, el grado de acidez hará variar este resultado, aumentando los azúcares a medida que madura el fruto.

En la figura 20 aparece una tabla de rendimientos por variedades. Estos resultados corresponden a análisis de fruta efectuados en laboratorio, no dando 100 la suma de los porcentajes de sus componentes debido a pequeñas pérdidas habidas al efectuar las operaciones de extracción manual.

El rendimiento industrial de la fruta suele estar comprendido entre el 96 y el 44% y depende, como es de suponer, de su estado de madurez.

HIGIENE

Falta indicar, como dato esencial, que en esta industria son necesarias las mayores condiciones de higiene posibles.

El suelo de la fábrica habrá de regarse, como mínimo, cada media hora, a fin de evitar el polvo, motivo por el cual conviene que sea de cemento y preferentemente de mosaico cerámico, con sus correspondientes pendientes y desagües.

El personal tiene que esmerarse en su propia limpieza. Las mujeres llevarán recogido el cabello con redecillas. Los zapatos y delantales serán de caucho.

Una vez terminada la fabricación, se realizará una gran limpieza en los aparatos, a cargo de un equipo especializado, con soluciones de sosa al 1%.

INSTALACION PRINCIPAL Y ACCESORIOS

Más que en cualquier otra industria, es aconsejable la instalación de máquinas con pequeños motores individuales y acometidas aéreas, ya que al ser subterráneas, y debido a la humedad del suelo como consecuencia de la limpieza que se preconiza, da lugar a muchas averías y cortocircuitos.

Para una fábrica de jugos capaz de trabajar 100 Tm de naranja diarias se precisa una instalación de 125 Kw, en alta o en baja tensión, o bien en fuerza motriz equivalente de cualquier sistema.

En las instalaciones automáticas se requieren motores de gran potencia, incluso hasta de 25 HP.

También son precisas instalaciones secundarias auxiliares, tales como caldera de vapor para el servicio de pasteurización y de limpieza, taller mecánico para la reparación y conservación de la instalación, así como para el perfeccionamiento sobre la marcha de cada máquina, y, además, el servicio de agua con su pozo, grupos-bombas de recambio y depósito de reserva.

HARINA DE PLATANOS O BANANOS VITAMINADA

Es este un procedimiento ideal para la obtención de harina de plátanos (o bananos, en países de América) de excelente calidad y alto valor nutritivo, lo mismo para niños que para personas mayores en general, susceptible de ser envasada en botes de cartón parafinado, de hojalata debidamente estañada o simplemente en bolsas de plástico, de la capacidad que interese en cada caso.

Por ser esta harina muy ávida en la absorción de humedad, su envasado habrá de efectuarse de manera que no pueda exponerse al aire exterior.

La harina de plátanos, llamada también «polvo de plátanos», tiene cada día mayor aceptación como alimento para las personas, especialmente en forma de papilla hecha con agua o leche, ya que posee una asociación de elementos muy nutritivos, con gran riqueza en vitaminas, por lo cual es muy recomendada para la dieta de los niños por los especialistas de nutrición.

Si hasta ahora el consumo de esta harina no se ha divulgado como debiera, ha sido a causa de las dificultades que presenta el proceso de obtención sin que tienda a oscurecer su color natural, y también por no contar la industria hasta ahora con procedimientos especializados para conseguir un secado de la pulpa de plátano mediante procesos económicos y fáciles de consecución.

Al objeto de obviar estos inconvenientes, se ha estudiado y proyectado debidamente este procedimiento, en el cual se han mecanizado todas aquellas operaciones para las cuales no se precisan equipos complicados ni costosos.

Para su transformación en harina se elegirán plátanos que, aun en estado de madurez, se hallen duros todavía; es decir, se ha de preferir aquel fruto propicio para comer, pero cuyo grado de madurez no sea excesivo.

Aun cuando en la parte gráfica de este procedimiento se ha procurado describir todos los elementos que componen las unidades del equipo, se aconseja confiar su construcción a un taller que disponga de un buen personal técnico y con la suficiente capacidad profesional para interpretar y ejecutar a la perfección cada unidad y eslabonar así las piezas que en su conjunto han de formar el equipo, con arreglo a la función que han de desempeñar en las diferentes fases del conjunto.

Sin duda alguna, la dirección de la construcción del equipo, así como de su puesta en marcha de producción, ha de confiarse a un técnico competente, que bien podría ser ingeniero químico, doctor en Ciencias Industriales o bien licenciado en Ciencias Químicas. Así, en colaboración con los técnicos del taller constructor del equipo, procurarán resolver los problemas que vayan presentándose hasta su normal funcionamiento.

CARACTERISTICAS DE LOS PLATANOS O BANANOS

Distínguense dos clases de plátanos: los plátanos frutales y los plátanos verdura. En los países tropicales, los bananos (llamados plátanos en España) constituyen un importantísimo alimento y sus frutos se consumen especialmente maduros.

Se designa con el nombre de harina de bananos el producto obtenido por

la desecación y pulverización de los frutos de diversas especies de bananos, especialmente la llamada «musa paradisiaca». Su color suele ser ligeramente grisáceo. Aunque la cantidad de azúcar depende del grado de madurez del fruto, aquella puede estimarse en un 16%; albúmina, 1,4%; grasa y sustancias extractivas no nitrogenadas y de tipo mineral, 0,43%. Los frutos verdes están compuestos, en su mayor parte, por almidón, por lo cual no habrán de emplearse para la obtención de harina.

COMPOSICION APROXIMADA DE LOS PLATANOS

El plátano, por sí solo, es una fruta de excepcionales cualidades alimenticias, como puede deducirse después de un detenido examen de los datos relacionados con el complejo de vitaminas, azúcares, proteínas y sales minerales que entran en su composición.

Contiene azúcar de fruta (frutosa, levulosa) en elevada cantidad (16%), pero variable según procedencia, grado de madurez, etc., como igualmente calcio, magnesio (elementos fortificantes); fosfatos de estos elementos químicos, que proporcionan al organismo fósforo asimilable, proteínas asimilables (análogas a las de la carne) y aminoácidos. Así mismo, el plátano es rico en vitaminas A, C, D y B_{12}, es decir, que el conjunto constituye un complejo de gran valor antirraquítico, formador de huesos fuertes por fijación de calcio. También es poderoso antiescorbútico y generador de energía en el organismo humano. Su riqueza en vitamina B_{12} clasifica dicho complejo como gran alimento del sistema nervioso.

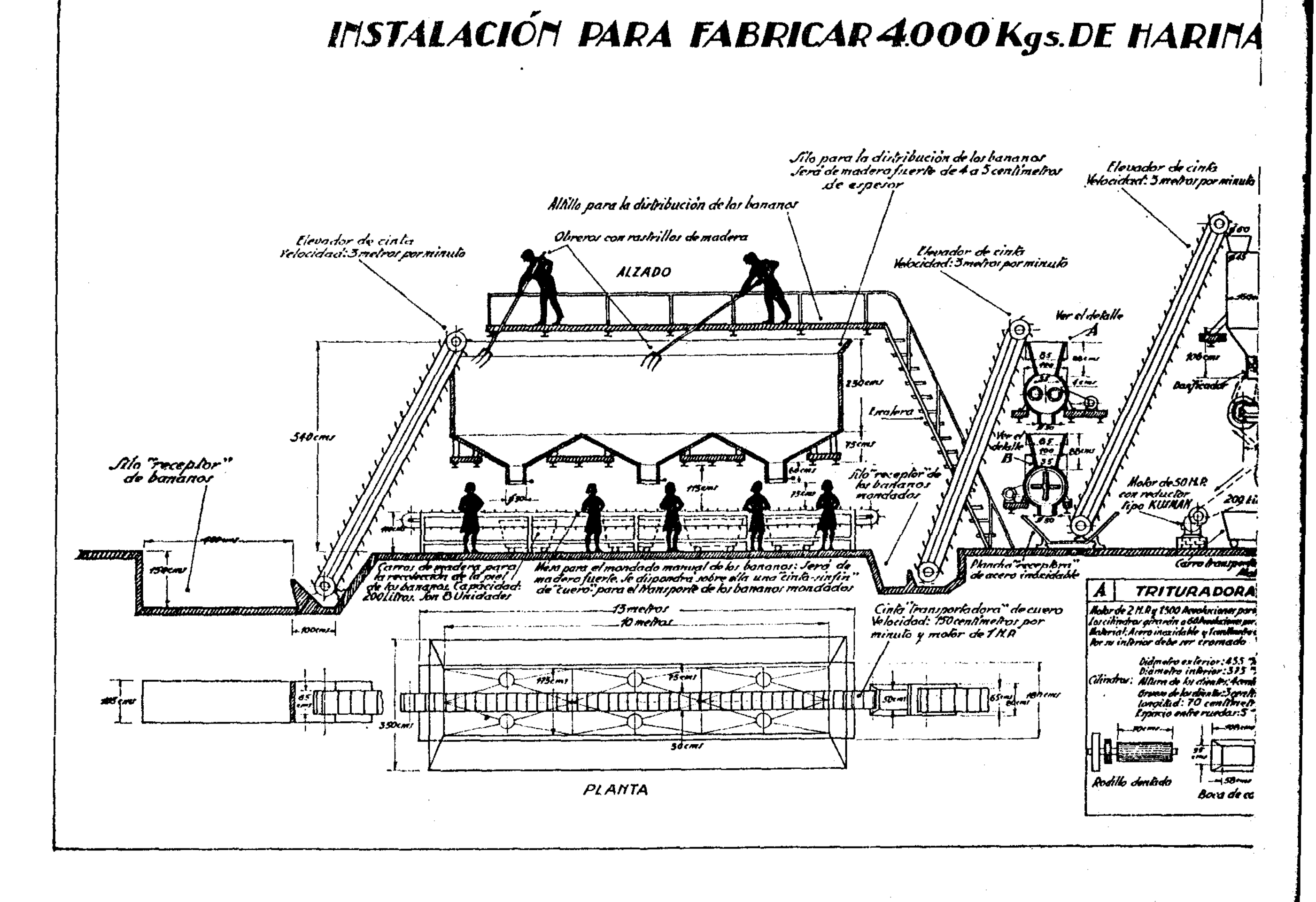
En resumen, tanto la harina como el puré de plátanos conservan todos sus grupos de vitaminas en estado natural, ya que en ninguna de las fases la temperatura (que será siempre por bajo de los 100 °C) podrá alterarlas en lo mínimo.

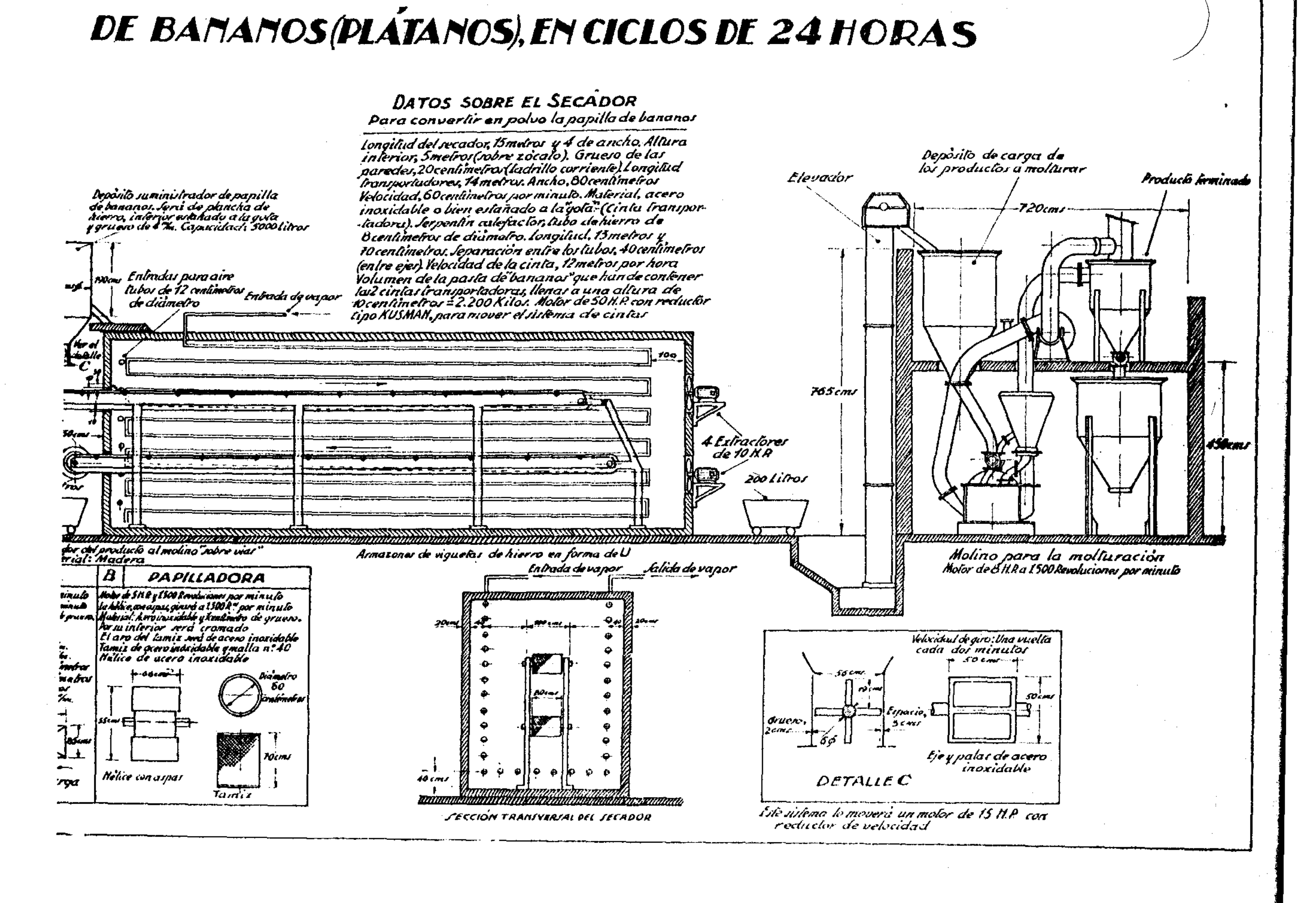
Por tanto, en la propaganda relativa a la harina y el puré puede indicarse que estos productos constituyen un alimento poderoso para los niños y personas mayores, incluso en casos de debilidad física y nerviosa. También se podrán considerar como elementos de aportación de fósforo al cerebro en forma de fosfatos naturales, hoy muy recomendados por los facultativos especializados para fortalecer la memoria, contribuyendo también a tonificar el sistema nervioso.

Por todo lo expuesto, debería estudiarse la posibilidad de conseguir una certificación de las autoridades competentes de la nación, en la que se hicieran constar todas estas cualidades relacionadas con cada uno de los productos. Así, el público consumidor tendría una base para confiar en aquello que se le ofrece. Como es lógico, la certificación tendría que ser extendida por las autoridades sanitarias de la nación donde se fabriquen tales productos.

MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO

Como ya se ha indicado al comienzo de este procedimiento, la instalación, montaje y puesta en marcha del equipo deben ser dirigidos por un ingeniero químico o cualquier otro profesional capacitado, para que, en unión de los técnicos del taller elegido para la construcción del mismo, puedan ser resueltos todos aquellos problemas que suelen presentarse a lo largo del proceso de instalación.


INSTALACIÓN PARA FABRICAR 4.000 Kgs. DE HARINA
Silo para la distribución de los bananos. Será de madera fuerte de 4 a 5 centímetros de espesor
Altillo para la distribución de los bananos
Elevador de cinta. Velocidad: 3 metros por minuto
Obreros con rastrillos de madera
ALZADO
Elevador de cinta. Velocidad: 3 metros por minuto
Ver el detalle A
Dosificador
Silo "receptor" de bananos
540 cms
250 cms
Escalera
75 cms
Silo "receptor" de los bananos mondados
Motor de 50 H.P. con reductor tipo KUSMAN
Carros de madera para la recolección de la piel de los bananos. Capacidad: 200 Litros. Son 8 Unidades
Mesa para el mondado manual de los bananos: Será de madera fuerte. Se dispondrá sobre ella una "cinta-sinfín" de "cuero" para el transporte de los bananos mondados
Plancha "receptora" de acero inoxidable
Cinta "transportadora" de cuero. Velocidad: 150 centímetros por minuto y motor de 1 H.P.
15 metros
10 metros
A TRITURADORA
Rodillo dentado
PLANTA


DE BANANOS (PLÁTANOS), EN CICLOS DE 24 HORAS
DATOS SOBRE EL SECADOR
Para convertir en polvo la papilla de bananos
Longitud del secador, 15 metros y 4 de ancho. Altura interior, 5 metros (sobre zócalo). Grueso de las paredes, 20 centímetros (ladrillo corriente). Longitud transportadores, 14 metros. Ancho, 80 centímetros. Velocidad, 60 centímetros por minuto. Material, acero inoxidable o bien estañado a la "gota" (Cinta transportadora). Serpentín calefactor, tubo de hierro de 8 centímetros de diámetro. Longitud, 13 metros y 70 centímetros. Separación entre los tubos, 40 centímetros (entre ejes). Velocidad de la cinta, 12 metros por hora. Volumen de la pasta de "bananos" que han de contener las 2 cintas transportadoras, llenas a una altura de 10 centímetros = 2.200 Kilos. Motor de 50 H.P. con reductor tipo KUSMAN, para mover el sistema de cintas
Depósito suministrador de papilla de bananos. Será de plancha de hierro, interior estañado a la gota y grueso de 4 m/m. Capacidad: 5000 Litros
Entradas para aire tubos de 12 centímetros de diámetro
Entrada de vapor
Elevador
Depósito de carga de los productos a molturar
Producto terminado
720 cms
765 cms
4 Extractores de 10 H.P.
200 Litros
Armazones de viguetas de hierro en forma de U
Entrada de vapor
Salida de vapor
Molino para la molturación. Motor de 8 H.P. a 1.500 Revoluciones por minuto
B PAPILLADORA
Hélice con aspas
Tamiz
SECCIÓN TRANSVERSAL DEL SECADOR
Velocidad de giro: Una vuelta cada dos minutos
Eje y palas de acero inoxidable
DETALLE C
Este sistema lo moverá un motor de 15 H.P. con reductor de velocidad

CAPACIDAD DE PRODUCCION

Aunque la fábrica podrá fijar el plan de producción según interese en cada caso, se expone aquí, a manera de ejemplo, un equipo para producción de unos 4.000 Kgr de polvo de plátanos, incluyendo su envasado, etc., en ciclos de 24 h, o sea en trabajo diurno y nocturno.

Al final de este procedimiento, el lector interesado comprenderá también cuán fácil es, mediante una ordenada distribución de las fases laborales, limitar según voluntad la cantidad que se haya de producir, incluso dentro de jornadas normales. De cualquier modo, cuando se desee obtener un máximo rendimiento a un menor coste, el trabajo proyectado en forma de ciclo continuo supone, a final de mes, un considerable beneficio.

ADVERTENCIAS IMPORTANTES

1.ª Teniendo en cuenta el alto precio a que suele cotizarse actualmente el acero inoxidable, en algunas unidades del equipo podría sustituirse este por otro material de coste inferior. De este modo, al proyectar la construcción de la instalación podrá optarse por uno u otro material, según convenga.

2.ª Al hacer el estudio económico y de instalación, bastará comparar la diferencia de precio entre el acero inoxidable y el material que se propone como sustitutivo para decidir si interesa o no montar las unidades a base de este último.

3.ª Es bien sabido que el acero inoxidable es prácticamente inatacable por sustancias ácidas o básicas de no muy alto poder corrosivo, por lo cual resulta una garantía de gran valor en la fabricación de productos sensibles a su alteración en presencia de metales poco resistentes. Tratándose de sustancias de bajo índice de acidez, como son las que se han de elaborar en este equipo, en unidades que no estén expuestas a un trabajo de constante fricción, se pueden conseguir propiedades análogas de resistencia recubriendo la chapa de hierro con una fuerte capa de estaño, aplicada mediante el sistema «a la gota», en unos casos, y en otros, por el recubrimiento con pinturas plásticas resistentes a los ácidos y a las bases.

4.ª A continuación se detallan aquellas unidades que pueden ser sustituidas por otro material que no sea acero inoxidable.

a) En el proceso para la obtención de harina o polvo de plátanos:

En este proceso solamente pueden construirse en plancha de hierro las *máquinas papilladora y trituradora*, revestidas después totalmente por su interior con una capa de estaño muy uniforme, aplicada a la gota, o bien con un buen barniz de cloruro de polivinilo o a base de resinas endurecibles al calor. Sin duda alguna, resulta más fácil y mucho menos costoso con el barniz a base de cloruro de polivinilo. Igualmente podría adoptarse el sistema de depósitos vitrificados por su interior, pero este procedimiento resulta algo caro.

Las demás unidades del equipo se construirán en el material indicado en el correspondiente procedimiento.

El *depósito suministrador de papilla de plátanos* puede construirse también de plancha de hierro, revestida por su interior con una fuerte capa de estaño a la gota o mediante barniz de cloruro de polivinilo, como en el caso anterior.

Las cintas transportadoras pueden ser también de plancha de hierro debidamente estañada por sus dos caras. En las cintas no se empleará barniz

alguno como elemento protector, ya que, por efecto de la fricción, se alteraría rápidamente.

b) En el proceso para la fabricación de puré de plátanos:

En este procedimiento, como en el apartado anterior, pueden construirse en material de plancha de hierro las *máquinas trituradora y papilladora*, revistiéndolas por todo su interior con una fuerte capa de estaño a la gota.

Por el contrario, los cilindros de ambas máquinas habrán de ser, ineludiblemente, de acero inoxidable duro.

El depósito recolector de la pasta de plátanos puede ser, así mismo, de plancha de hierro estañada por todo su interior a la gota, o bien revestida con barniz de cloruro de polivinilo.

La *caldereta de fabricación de la conserva* puede construirse también en plancha de hierro recubierta con una fuerte capa de estaño a la gota por todo su interior. Y otro tanto cabe decir con relación al *depósito suministrador de la conserva* a la máquina envasadora.

Estos equipos, construidos en hierro cuidadosamente preparado, es decir, exento de todo vestigio de óxido antes de aplicarle la capa de estaño a la gota, suelen dar excelente resultado en la práctica si a la vez se recubren por su exterior con una capa de barniz de cloruro de polivinilo, que evita la formación de óxido, que acaba por levantar y destruir las capas protectoras, factor muy importante, ya que así no solo durará más en perfecto estado, sino que contribuirá a dar al equipo un agradable acabado.

Las demás unidades del equipo se construirán en el material indicado en cada caso.

En los depósitos no se emplearán nunca el cemento ni la uralita.

ESTADO DE MADUREZ DEL FRUTO PARA SU TRANSFORMACION EN PURE VITAMINADO

Para la obtención de puré de plátanos en forma de conserva se elegirá el fruto en estado casi verde, esto es, que se encuentre en principio de madurez. Cuando empieza a ceder la piel del plátano, que es cuando comienza a madurar, es el momento adecuado para su transformación en puré.

A causa de ir aumentando el contenido en azúcar a medida que avanza el grado de madurez del plátano, convendrá no añadirle azúcar natural en exceso en el caso de que por circunstancias especiales se haya empleado fruto excesivamente maduro. Es este un dato que conviene tener muy presente.

PERSONAL NECESARIO PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

Para la producción de unos 4.000 Kgr de harina de plátanos en dos turnos de 12 h cada uno, o sea durante día y noche, se precisa el siguiente personal:

Un equipo de diez obreras para montar los plátanos. Suficientemente adiestrado, podrá mondar la cantidad de 15.600 Kgr de plátanos con toda facilidad.

Fijando en 150 gr el peso medio de un plátano, del cual se pueden obtener 90 gr de pulpa solamente, resultarán 9.360 Kgr como rendimiento en pulpa, o sea sin piel, de los 15.600 Kgr de plátanos en bruto, que corresponden a unas 104.000 unidades aproximadamente, teniendo en cuenta el promedio antes indicado por unidad.

Teniendo en cuenta que diez obreras con la suficiente experiencia pueden mondar en 4 h la cantidad de 4.000 Kgr de plátanos, el mondado de los

15.600 Kgr para obtener los 9.360 de pulpa se realizará en dos turnos de 9 h cada uno en labor manual, ya que, de momento, no parece realizable por medio mecánico alguno.

Esta operación de mondado podrá establecerse del modo siguiente: primer turno de diez obreras, de 2 de la tarde a 11 de la noche; segundo turno de diez obreras, de 11 de la noche a 8 de la mañana siguiente.

Desde esta hora hasta las 2 de la tarde queda interrumpida la operación del mondado.

Como ya se ha dicho que para obtener 4.000 Kgr de polvo de plátanos hay que mondar 15.600 Kgr de este fruto, al objeto de conseguir los 9.360 Kgr de plátanos mondados, a continuación se explica con mayor exactitud este rendimiento.

Los plátanos, normalmente, contienen un promedio de 57,2% de agua, que es la que hay que evaporar durante el secado. De aquí se deduce que para obtener 4.000 Kgr de plátanos secos, que más tarde serán molturados para su conservación en polvo, se necesitará la siguiente cantidad de pulpa:

$$\frac{4.000 \times 100}{42,8} = 9.345 \text{ Kgr de plátanos pulpa} = 15.600 \text{ Kgr de plátanos con piel.}$$

Además se necesitan otros tres peones para trabajos auxiliares.

DETALLE DE LOS EQUIPOS QUE COMPONEN LA INSTALACION, SEGUN GRAFICO ADJUNTO

Primeramente se hace una reseña en conjunto de los elementos que componen la instalación, indicando la misión principal de cada uno de ellos:

1.° Silo receptor de bananos. Aquí es donde han de descargarse los plátanos transportados desde el exterior en camiones.

2.° Elevador de cinta. Sirve para el transporte de los plátanos desde el silo receptor hasta el de distribución, a una velocidad de cinta de 3 m/min.

3.° Silo para la distribución de los plátanos. Se construirá en madera fuerte, seca, capaz para almacenar 3.500 Kgr de fruto. Como se puede comprobar en el gráfico adjunto, ha de estar dotado de seis bocas, con sus correspondientes obturadores, para el suministro de plátanos a las obreras mondadoras a medida que estas vayan necesitándolos.

4.° Altillo para la distribución de los plátanos. Se construirá de madera fuerte o de cemento e irá dispuesto de forma que desde él se pueda efectuar la distribución normal de los plátanos, mediante horcas de madera, por uno o dos obreros, tal como se puede apreciar en el gráfico.

5.° Mesa para el mondado manual de los plátanos. Se construirá de madera fuerte y de forma que en su parte central vaya instalado un transportador de cinta sin fin, destinado al acarreo de los plátanos mondados hasta el extremo final, descargando en el silo receptor. La cinta será de material de cuero.

6.° Elevador de cinta sin fin. Esta es para el transporte de los plátanos mondados hasta la boca de carga o tolva de la máquina trituradora (véase el gráfico). Su velocidad será de 3 m/min.

7.° Máquina trituradora. Como su nombre indica, sirve para triturar los plátanos mondados, convirtiéndolos en una especie de pasta grumosa por paso de aquellos entre dos cilindros dentados, que girarán en sentido opuesto entre sí.

8.° Máquina papilladora. Destinada a recoger la pasta de plátanos que cae en la boca de carga desde la trituradora, convirtiéndola así en papilla

homogénea al pasar el producto entre las aspas, que giran a gran velocidad, y un tamiz cilíndrico. De esta forma, la pasta es lanzada con fuerza contra la superficie interna del tamiz o malla metálica del núm. 40 y obligada a pasar por la misma, con lo cual saldrá al exterior en forma de papilla fina, que por gravedad caerá en el interior de la plancha receptora de acero inoxidable, que viene a ser una especie de «gran bandeja».

9.° Elevador de cinta sin fin. Sirve este para el transporte de la papilla desde la plancha receptora hasta la tolva del depósito suministrador a una velocidad de 3 m/min.

10. Depósito suministrador de papilla. Puede construirse de plancha de hierro de 4 mm de espesor, estañada después por todo su interior, de forma que quede sólidamente cubierta, ya que precisa evitar que el producto tenga contacto directo con el hierro. En el estañado de este depósito no hay que escatimar detalle alguno, ya que a la larga resulta mucho más remunerador. Un buen estañado a la gota es lo más recomendable.

La superficie interior de este depósito—de una capacidad de 5.000 ltr—ha de ser también completamente lisa, con objeto de que no quede retenida la menor cantidad de pulpa al descargarlo. En su parte inferior llevará un dispositivo dosificador (véase detalle *C* del gráfico), formado esencialmente por una cruz de chapa reforzada, de 3 cm de espesor, acoplada fuertemente a un eje de acero de 6 cm de diámetro. Mediante una rueda dentada adaptada al mecanismo dosificador y accionada por la cadena que gira lentamente, a razón de una vuelta cada 2 min, o sea un cuarto de vuelta cada 30 seg, cada vez que la cruz en cuestión dé un cuarto de vuelta arrastrará una cantidad siempre constante de papilla procedente del depósito que la contiene. De esta forma, la papilla caerá en igual cantidad y en el mismo tiempo de 30 seg sobre la cinta transportadora metálica en movimiento, llevándola así al interior del secadero. De esta forma, en cada 30 seg se produce, por una parte, la descarga de papilla dosificada, y por otra, el transporte, en el mismo tiempo, de esta papilla en el recorrido de la cinta de 10 cm hacia el interior del secador. Así, cada vez quedará frente a la boca de descarga de la dosificadora un tramo de 10 cm de longitud de cinta libre, a punto de recibir la próxima descarga cuando hayan transcurrido 30 seg.

El movimiento constante de la cruz dosificadora es asegurado por transmisión a base de una rueda dentada y cadena acoplada a las ruedas dentadas de los transportadores, y estos a un motor de 15 HP, provisto del correspondiente reductor de velocidad, mediante el cual, con un giro de su rueda dentada motriz de 80 r/min y las ruedas de los transportadores del mecanismo dosificador, se consigue una velocidad para ambas cintas de 10 cm/seg, lo que representa un recorrido de las cintas de 12 m/h, por una parte, y por otra, el giro de la cruz dosificadora a una frecuencia de un cuarto de vuelta cada 30 seg.

11. Secador. Se construirá totalmente de ladrillo corriente, procurando obtener un mejor aprovechamiento del calor interno a base de evitar pérdidas por irradiación. Por su parte exterior llevará una pintura de amianto en polvo.

Este secador consiste, esencialmente, en un conjunto de obra completamente cerrado, a excepción de dos ventanas por donde penetrarán y girarán libremente los dos transportadores de igual longitud. También hay que señalar en su parte frontal, justamente donde se introduce la cinta transportadora, un pequeño desnivel cónico al lado de la ventana por donde penetra la cinta, con una altura de 30 cm por su parte más ancha y de 10 cm por la estrecha, para enrasar y limitar que pase más papilla de la precalculada,

a pesar de la aglomeración que se vaya formando por las sucesivas descargas de 30 seg. Preparando debidamente este dispositivo, quedará regulada la entrada de la papilla que quepa sobre la cinta transportadora, pero con solo 10 cm de espesor en toda su extensión.

Este mecanismo ha sido calculado para que las caras superiores de las dos cintas transportadoras, con una carga uniforme de papilla de 10 cm de espesor en toda su extensión, arrojen un total de unos 2.200 Kgr de esta, y también para que las cintas transportadoras, con los 2.200 Kgr de papilla nivelada a 10 cm de espesor, empleen 2 h y 15 min en recorrer el interior del secado, o sea un total de 28 m, tiempo en el cual debe quedar la papilla completamente seca. De esta manera, el secado queda también favorecido por el reducido y uniforme espesor de la papilla a todo lo largo de las cintas transportadoras, por una parte, y por otra, por el lento avance a que han de hacer su completo recorrido. Para mover las cintas con esta masa de peso se necesita un motor de 50 HP de potencia.

La racional distribución del haz de tubos que forman el serpentín calefactor tendrá mucha influencia en el buen funcionamiento del secadero. Estos tubos serán de hierro, acoplados entre sí y distribuidos de forma que el vapor procedente de la caldera generadora, de 10 m^2 de superficie de calefacción y una presión máxima de 6 a 8 at, al penetrar en el secador por un extremo de la parte alta, circule por aquellos en recorrido transversal, siguiendo la superficie de una pared del secador, por la que después bajan dichos tubos hacia la base de este, continuando la circulación por tubos dispuestos para el recorrido longitudinal sobre toda la superficie de la base, y luego, ascendiendo en un movimiento circulatorio, a través de los tubos dispuestos en forma de haz, por toda la extensión y longitud de la otra pared del secador, o sea la opuesta adonde se inicia la entrada de vapor, y sale, finalmente, por la parte alta del mismo secador, consiguiendo con ello un caldeo uniforme, muy eficaz, de todo el interior, que es lo que exige el proceso para la obtención de un perfecto secado de la papilla en el tiempo previsto.

En la parte opuesta a la entrada de vapor se situarán los cuatro extractores de 10 HP de potencia. Dos de ellos se situarán en línea en la parte superior, cerca del techo, y los otros dos, también en línea, casi a nivel del suelo. Han sido calculados para que remuevan todo el aire del interior del secador en unos 2 min, con lo cual, durante las 2 h y 15 min que durará el proceso de secado de los 2.200 Kgr de papilla, arrastrarán hacia afuera una cantidad de agua equivalente a unas 67 veces en peso superior al del producto secado.

De esta forma, el producto secado saldrá al final de la cinta transportadora inferior, que debe ser recogido en unos cinco carros de madera, de 200 ltr de capacidad, transportándolo así al pie de la tolva de carga del elevador de cangilones, que al ser puesto en movimiento elevará el producto hasta la boca del depósito de carga de productos para molturar, cayendo en su interior.

Cuando haya, aproximadamente, unos 2.000 Kgr de papilla seca en su interior, se pondrá en marcha el molde para su molturación.

MOLIDO DEL PRODUCTO SECO

La papilla seca descenderá gradualmente hasta el interior del cuerpo de molinos de martillos, donde se molturará, transformándola en polvo del grado de finura que interese. El polvo formado es elevado, por impulso de un ventilador situado en el piso del molino, cerca del depósito de carga, sepa-

rándose así el producto en dos fracciones: el polvo fino, de una finura mínima de 150 mallas, que, debido a su poco peso, asciende hasta un depósito situado en la parte alta derecha, donde cae en su interior, pasando posteriormente, al abrir la llave de paso, a otro depósito inferior, en el cual es almacenado. De este depósito es de donde se pasa luego el producto en polvo a los barriles de almacenamiento. Estos barriles pueden ser de contrachapado de madera, pero con tapas de cierre perfecto para evitar que el aire llegue a ponerse en contacto con el producto terminado, porque, como ya se expuso al comienzo, la harina de plátano absorbe fácilmente la humedad.

La segunda fracción de harina pertenece al polvo que, al salir del molino y ser arrastrado por la corriente de aire del ciclón, que ha de estar deficientemente molturado a causa de su mayor densidad, vuelve a caer en el cuerpo del molino, recibiendo así una nueva molturación hasta que alcance el grado de finura que interese en cada caso. Es decir, repitiendo el pase por el molino para su remolturación se consigue reducirlo a una finura máxima, según el destino que desee dársele al presentar el producto final al mercado para su consumo.

El tipo de molino representado en el gráfico incluido en este procedimiento lo construye en España la casa *Grüber, Sociedad Limitada, avenida de San Mamés, 35, Bilbao.* El rendimiento de este tipo de molino oscila entre 500 y 800 Kgr/h.

COSTE APROXIMADO DE LA INSTALACION

A manera de simple orientación, se puede decir que el coste del equipo reseñado, incluida la caldera de vapor, no excederá mucho, en España, de las 800.000 ptas. Naturalmente, por mucho que se trate de justipreciar, dada la gran variación que pueden tener los precios, incluso entre dos talleres mecánicos distintos, la prudencia aconseja atenerse a la cifra indicada, ya que en la realidad pueden presentarse algunas oscilaciones en uno u otro sentido.

ADVERTENCIAS IMPORTANTES

1.ª Conviene tener muy presente que por ningún pretexto se emplee en la instalación que haya de tener contacto directo con los plátanos ya mondados ningún utensilio de hierro si no está perfectamente recubierto con una fuerte capa de estaño, salvo si se trata de acero inoxidable, como sería de desear para toda la instalación, lo que resulta prohibitivo por el elevado coste que ello supondría. De todas formas, ya se ha hecho mención de aquellas unidades o piezas de los equipos que ineludiblemente han de construirse en acero inoxidable. Si, por olvido involuntario, el constructor de las unidades de los equipos no encontrase en algún caso aclaración suficiente respecto del material que se haya de emplear, debe estar seguro de antemano de que ningún metal puede ponerse en contacto con el producto del plátano, una vez separado de su piel, si no es de acero inoxidable o de hierro cuidadosamente recubierto con una capa protectora de estaño puro, con lo cual se evita que el producto cambie de tono de color en las operaciones a que ha de ser sometido para su transformación en harina.

El hierro o cualquier otro metal, aun en ínfimas cantidades, reacciona en presencia de las sustancias ácidas contenidas en la masa de los plátanos, formándose así compuestos de color oscuro. En cambio, no se alteran la papilla ni la pulpa en contacto con madera seca no resinosa, a base de la cual se construirán varias unidades del equipo.

2.ª De cualquier modo, todas las unidades de madera, de hierro estaña-

do e incluso de acero inoxidable han de mantenerse perfectamente limpias, lavándolas con disoluciones de sosa Solvay en polvo (carbonato sódico anhidro) en la proporción de 1 Kgr por cada 25 ltr de agua, pasando después abundante cantidad de agua limpia, a fin de que arrastre todas las sustancias extrañas. Hay que mantener una disciplina de autolimpieza en los utensilios, en los suelos y paredes de la fábrica e incluso en relación al personal. Las obreras usarán redecillas para el cabello y batines blancos. Todo cuanto se haga en pro de la limpieza más exigente redundará en beneficio de la presentación y conservación del producto obtenido.

Y una vez reseñado el equipo que, en unión del gráfico de este procedimiento, forma un conjunto básico para la instalación de una fábrica moderna destinada a la producción de harina de plátanos de exquisito gusto y excelente calidad, se pasa a describir el proceso general de fabricación.

PROCESO GENERAL DE FABRICACION

FASE 1.ª

Esta primera fase se dedicará al mondado de los plátanos, el cual se efectuará en dos turnos de 9 h cada uno, en la siguiente forma: el primer turno, compuesto de diez obreras mondadoras, trabajará desde las 2 de la tarde hasta las 11 de la noche; el segundo turno, también integrado por diez obreras mondadoras, trabajará desde las 11 de la noche hasta las 8 de la mañana.

A partir de las 11 de la mañana se descargarán los plátanos, en porciones de unos 400 Kgr—según conveniencias—, hasta un total de 15.700 Kgr con piel, en estado de no excesiva madurez, en el interior del silo de carga del elevador, que los conducirá hasta el silo distribuidor, donde los dos obreros irán repartiéndolos mediante horquillas y rastrillos de madera. En este silo colocarán la primera carga, que será solamente de unos 3.000 Kgr, o sea el máximo de cabida.

Transcurridas unas 3 h, es decir, a partir de las 2 de la tarde, el silo distribuidor estará cargado y las obreras del primer turno comenzarán su labor de mondado, mientras que se seguirá cargando a intervalos el resto de los plátanos desde el silo del elevador.

La operación de mondado y de carga de los plátanos en el silo distribuidor se hará conjuntamente, procurando que cuando este esté lleno se pare la subida del fruto, volviendo a iniciarla a medida que las mondadoras vayan finalizando su tarea, y así se proseguirá a lo largo de las 18 h que requerirá la operación de subida y de mondado de los 15.600 Kgr de plátanos.

Como es lógico, esta cantidad de plátanos con piel no se descargará en el silo receptor, ya que no cabría en él, sino que se efectuará en tandas de 300 ó 400 Kgr cada vez, a medida que se vayan elevando y repartiendo en el silo superior de distribución. Es este un proceso que el mismo ritmo del trabajo va indicando cómo ha de conducirse.

FASE 2.ª

En esta fase se efectuará la trituración de la pulpa de los plátanos mondados y su transformación en papilla.

Los plátanos con su piel obtenidos de los 15.600 Kgr calculados para esta primera fabricación, que representarán 9.344 Kgr de pulpa, se colocarán en la cinta transportadora sobre la mesa, mantenida en constante movimiento, que caerá gradualmente dentro del silo receptor de los plátanos mondados, conduciéndolos la cinta sin fin hasta la tolva de carga de la máquina co-

rrespondiente, que los triturará entre sus dos cilindros dentados y, al girar en sentido inverso, los transformará en pulpa.

A continuación, la pasta formada por el triturado caerá por sí misma en la tolva de la máquina papilladora, transformándola, al pasar, obligada por el impulso de las aspas que girarán a gran velocidad, a través de la malla del tamiz cilíndrico, en una especie de papilla semifina.

Por último, esta papilla, a medida que pase por la malla del tamiz, se desprenderá, cayendo por gravedad hasta una especie de bandeja metálica, dispuesta en la parte inmediata inferior de la máquina papilladora, y en donde se halla emplazada la rueda motriz del transportador-elevador que conduce la papilla, a medida que la bandeja metálica la recibe, hasta la boca del depósito suministrador de papilla de plátanos, situado en la parte superior.

Como las operaciones de carga del silo distribuidor de plátanos, el mondado y las operaciones de trituración, formación de la papilla y posterior elevación de esta hasta el depósito suministrador de papilla de plátanos se realizan conjuntamente durante las 18 h en que se efectúa el mondado de los 15.600 Kgr de plátanos, a las 8 h del día siguiente se habrán transformado estos en 9.344 Kgr de papilla dispuesta para su traslado al secadero, como se indicará en la fase siguiente.

FASE 3.ª

Ahora se procederá al secado de los 4.672 Kgr de papilla pertenecientes a esta primera operación. Esta empezará a las 8 h de iniciado el primer turno de mondado de los plátanos, que, una vez adquirida la suficiente práctica por parte de las obreras, tendrán a esa hora—es decir, a las 10 de la noche—unos 4.000 Kgr de pulpa en el interior del depósito suministrador.

La operación del secado de la papilla es muy sencilla, ya que, a causa de la instalación automática de su funcionamiento, prácticamente se conduce por sí sola. En consecuencia, se realizará del modo siguiente:

1.° Dos horas antes de empezar el secado, esto es, a las 8 de la tarde, y con los extractores parados, se hará circular vapor por el sistema de tuberías que forman el secadero. Así, al comenzar la operación a las 10, habrá en el secadero una temperatura entre 50 y 60 °C.

2.° A las 10 de la noche se pondrá en marcha el motor que hace funcionar el sistema compuesto por el mecanismo dosificador del depósito suministrador de papilla y las dos cintas metálicas transportadoras. A partir de este momento, la operación de secado de la papilla puede considerarse en marcha.

Transcurridos 10 seg, se realizará la primera descarga de papilla sobre el primer tramo de 10 cm de la cinta que conduce el producto hacia el interior del secador. A los 30 seg, el mecanismo dosificador descargará nuevamente otra pequeña carga de papilla sobre la cinta y a la misma distancia del primer montón, que será de 10 cm.

Este ciclo sucesivo de descargas continuará de 30 en 30 seg, y a una distancia de 10 cm de separación, hasta que finalice el secado total del producto, operación que se realizará automáticamente si el mecanismo funciona con toda regularidad. A medida que los montones descargados sobre la cinta transportadora llegan a la ventana por donde ha de ser introducido en el secador, al encontrarse con el dispositivo en forma de estrechez cónica, del tipo ya descrito, el empuje obliga a que los montones se compriman, extendiéndose lo necesario, de manera que la capa tenga solamente 10 cm de altura en la cinta sin fin, para que así resulte de un espesor uniforme dentro

del secador. En realidad, si el dispositivo se ajustó a las medidas indicadas, el espesor de la papilla sobre la cinta que circule en el interior del secador tendrá 10 cm de espesor.

Ahora solo queda indicar que, siendo la velocidad de traslación de la cinta de 12 m/h, correspondiendo esta a 10 cm por cada 30 seg, que es el tiempo en que la cruz del mecanismo dosificador dará un cuarto de vuelta, y como estas cintas transportadoras, de 14 m de longitud cada una, van alojadas en el interior del secador y en función de su ancho y de su altura, el contenido total será de 2.200 Kgr de papilla, que al final de su secado, después de haber recorrido ambas cintas 28 m en un tiempo de 2 h y 20 min, proporcionarán unos 941 Kgr de pulpa seca, habiendo perdido, por tanto, un promedio del 57,2% de humedad.

Cuando empiece a penetrar la papilla en el secador se pondrán en funcionamiento los cuatro extractores de aire, manteniendo después la circulación de vapor, a través del sistema de tubos existentes en el interior, todo el tiempo que dure el proceso de secado.

Durante este proceso la temperatura se mantendrá entre 50 y 55 °C, extremo que se comprobará mediante termómetros situados a diferentes distancias en el interior del secadero, de manera que frente a cada uno de estos haya un espacio suficiente tapado por plancha de vidrio grueso o de plástico transparente, que permita leer desde el exterior la columna de los termómetros.

Como el mecanismo del sistema de secado ha de funcionar sin pausa, una vez transcurridas las primeras 2 h y 20 min, en que se haya recogido en carros el conjunto de los 941 Kgr de pulpa seca, que seguidamente será conducida al molino para su molturación y subsiguiente envasado, como ya se indicó, a continuación se iniciará el proceso de caída de otros 2.200 Kgr de papilla arrastrada por el dosificador, continuando así el ciclo de secado, según quedó expuesto para el primer caso, por espacio de 2 h y 20 min, al cabo del cual se recogerá la pulpa seca, que sumará otros 941 Kgr, que se hacen llegar al molino para su transformación en polvo fino, y, por último, se envasa en barriles de madera, que se taparán herméticamente, como en el caso anterior, para evitar que el aire húmedo llegue a tener contacto con la harina terminada.

Así, pues, transcurridas las 4 h y 40 min (es decir, a las 2 h y 40 min del día siguiente), habrá 4.400 Kgr de pulpa seca y transformada en polvo, según se ha expuesto. Por consiguiente, quedan aún en el depósito suministrador unos 2.700 Kgr de papilla. Para el recorrido en el interior del secador de los 2.700 Kgr, que irán cayendo a intervalos ya previstos sobre la cinta transportadora, se precisarán 2 h y 20 min.

Resumiendo: El total de 6.600 Kgr de papilla, que una vez seca proporcionará 2.825 Kgr de polvo de plátano, requerirá para su secado unas 7 h en dos operaciones, ya que su desecación y molturación se realizarán conjuntamente, con lo que a las 5 h de la mañana del día siguiente de aquel en que haya empezado el mondado general por el equipo de las diez mujeres pertenecientes al primer turno quedará terminado el ciclo de trabajo de esta partida.

Si del total de la pulpa de plátanos sin piel transformados en papilla tenemos, a las 7 h de haber iniciado las operaciones, un total de 6.600 Kgr ya secados y molturados, transformados así en 2.825 Kgr de polvo ya terminado para su envasado, aún quedarán en forma de papilla, esto es, sin piel, 2.644 Kgr, en los que se invertirán 5 h más para su transformación en polvo o harina; de todo lo cual resulta lo siguiente:

a) Mondado de 15.600 Kgr de plátanos, 18 h.

b) Conversión de los 15.600 Kgr de plátanos en 9.344 de papilla, 18 h.

c) Secado de los 9.344 Kgr de papilla y su conversión en 4.000 Kgr de polvo de plátanos, 12 h.

d) Mondado de 15.600 Kgr de plátanos (en dos turnos de 9 h, a base de diez obreras cada uno, empezando a las 2 h de la tarde y terminando a las 8 del día siguiente), 18 h.

e) Los 15.600 Kgr de plátanos, todavía con piel, darán 9.344 Kgr de pulpa y otro tanto de papilla.

f) Los 9.344 Kgr de pulpa o papilla, una vez extraído en el secador el 57,2% de agua, darán 4.000 Kgr, aproximadamente, de polvo o de harina terminada para su envasado.

g) Las operaciones de secado y molturación de la pulpa se harán conjuntamente, empezando a las 10 de la noche y terminando a las 10 de la mañana del día siguiente.

h) Por lo expuesto será fácil comprobar que la duración del proceso completo para la obtención de 4.000 Kgr de harina de bananos es de 20 h.

i) Hay que advertir que a las 11 h (es decir, 3 h antes de empezar el primer turno de mondado de los plátanos) se pondrán a trabajar dos peones en el suministro de fruto al elevador para que a las 2 h de la tarde el primer turno de mondadoras tenga un total de 3.000 Kgr de plátanos en el interior del silo distribuidor situado sobre la mesa de mondado.

j) El descanso del resto de la fábrica será desde las 10 h de la mañana hasta las 2 de la tarde.

ENVASADO DEL POLVO O HARINA DE PLATANOS

Seguidamente se conducirán los barriles con su carga de 14.000 Kgr de harina de plátanos, obtenidos en la jornada del día anterior, hasta el pie de la máquina dosificadora-envasadora. Esta máquina no figura en el plano por tratarse de una unidad bien conocida en el mercado.

Esta máquina consiste, en síntesis, en una tolva donde se carga el polvo, que irá bajando, arrastrado por la hélice de la misma, hasta la boquilla llenadora de los botes.

El resto lo compone un dispositivo balanza-platillo que desconecta el motor cada vez que el bote que se ha de llenar tenga el peso previsto, reanudando su marcha cuando el platillo de la balanza vuelve a su posición cero, comenzando en este momento a llenar de nuevo.

De estas máquinas más o menos perfeccionadas existen en el mercado tipos de diversas marcas y tamaños, debiendo elegir aquella que reúna las condiciones requeridas por el volumen de trabajo que haya de realizarse a lo largo de la jornada.

El funcionamiento de estas máquinas es sencillo, ya que basta alimentar la tolva con el polvo que deba envasarse y colocar los botes, que serán llenados con la cantidad de producto previamente marcada en el dosificador.

Los 4.000 Kgr de producto en estado de polvo habrán de envasarse en un ambiente seco, procediendo al tapado de los botes con la mayor rapidez posible, a fin de evitar que el polvo absorba humedad.

El tipo de bote que se haya de emplear quedará a discreción de la dirección de la fábrica, teniendo presente que pueden ser de hojalata muy bien estañada, con cierre de tapa a presión, o bien de cartón especial parafinado o de plástico, cuyo cierre pueda hacerse en forma hermética. Así mis-

mo cabe estudiar la conveniencia de las bolsas de plástico, que también se pueden cerrar herméticamente.

El producto envasado y secado en la forma expuesta puede conservarse de manera indefinida, siempre que no adquiera humedad.

Debe estudiarse un modelo de etiqueta o inscripción para el envase, encabezado por un título o marca previamente ideado y meditado, a fin de que el buen gusto y riqueza de presentación del conjunto invite a ser examinado por el posible consumidor, que valorará como corresponde el producto en él contenido.

No hay duda alguna acerca de que la riqueza y gusto con que se presente el envasado puede influir muchísimo en la valoración del producto, hasta el extremo de que incluso los colores, si son vivos, agradables y bien combinados, pueden atraer la atención del observador; detalle que conviene aprovechar para que el posible cliente acabe por decidirse a la adquisición del producto para comprobar las propiedades que del mismo hacen los fabricantes.

COSTE APROXIMADO DEL PRODUCTO

	Pesetas
4 peones (hombres al servicio de los elevadores durante 21 h)	660
4 peones (hombres) al servicio del molino durante 12 h ...	720
20 mujeres mondadoras durante 18 h	2.500
Fuerza eléctrica	350
Combustible para caldera de vapor a gas-oil	400
TOTAL	4.630

El gravamen, o sea el coste de fabricación de los 4.000 Kgr de polvo de plátanos, representa un total de 4.630 ptas., o sea (4.630 : 4.000) 1,15 ptas., que es el coste de 1 Kgr de polvo terminado.

Si para obtener 4.000 Kgr de polvo partimos de un total de 15.600 Kgr de plátanos con piel, y el coste global de los 4.000 Kgr es de 4.630 ptas., resulta que a los 15.600 Kgr de este fruto con su piel hay que cargarles este coste, o sea:

$$\frac{4.630 \text{ ptas.}}{15.600 \text{ Kgr de plátanos}} = 0{,}30 \text{ ptas./Kgr.}$$

Esta cifra de 0,30 ptas. por kilogramo hay que sumarla al coste primitivo o de compra de 1 Kgr de plátanos con piel, o sea que si, p. ej., 1 Kgr de plátanos cuesta (precio neto) 6 ptas., el coste total será:

	Pesetas
15.600 Kgr de plátanos, a 6 ptas.	93.600
Coste total de fabricación	4.630
TOTAL	98.230

98.230 ptas. es el coste de 4.000 Kgr de polvo de plátanos. Luego resulta (98.230 : 4.000) a 24,55 ptas. el kilogramo de polvo.

En resumen, si se considera el coste de 1 Kgr de plátanos a 6 ptas., p. ej., y por los cálculos realizados anteriormente la obtención de 1 Kgr de su polvo cuesta 24,55 ptas., se comprueba que 1 Kgr del producto transformado en polvo ha sufrido un aumento de (24,55 — 6) 18,45 ptas.; por tanto,

el aumento por 1 Kgr de plátano transformado en polvo será $\left(\frac{18,45 \times 100}{6}\right)$ de 308%, o sea que para determinar el coste de 1 Kgr de polvo, sabiendo lo que cuesta 1 Kgr de plátanos con piel, se sumará a este el coste de su transformación en harina, que es del orden de un 308%, con lo cual no será difícil calcular los costes del producto con bastante aproximación a la realidad.

PURE DE PLATANOS O BANANOS DE COLOR AMBARINO EN FORMA DE CONSERVA VITAMINADA

Por este procedimiento se obtiene un puré de plátanos, de color ambarino, muy rico en vitamina A, de gran valor alimenticio para niños y personas mayores en general, susceptible de presentarse en envases de hojalata bien estañada o de cualquier otro tipo en que sea posible el envasado de conservas líquidas a 80 °C de temperatura.

El producto resultante de la fórmula que más adelante se indica es de un gusto exquisito, y si se presenta en el mercado en envases adecuados y precedido de cierta propaganda, la marca o nombre comercial que se adopte para su debida distribución adquirirá rápido prestigio entre los consumidores.

VALOR ALIMENTICIO Y COMPOSICION APROXIMADA DE LOS BANANOS

El plátano o banano es una fruta de excepcionales cualidades, como puede comprobarse después de realizado un detenido examen de los datos que se exponen a continuación, relacionados con el complejo de vitaminas, azúcares, proteínas, almidón y sales minerales que integran su composición.

Contiene azúcar de fruta (fructosa, levulosa) en gran cantidad, pero variable en su tanto por ciento según procedencia, grado de madurez, etc. Contiene además calcio, magnesio (que son elementos reconstituyentes) y fosfatos de estos elementos químicos, los cuales proporcionan al organismo fósforo asimilable, proteínas análogas a las de la carne y aminoácidos.

Así mismo abunda el banano en vitaminas A, D, C y B_{12}; es decir, que el conjunto forma un complejo de gran valor antirraquítico, que contribuye al fortalecimiento del sistema óseo por fijación del calcio. También es un poderoso antiescorbútico y generador de energía en el organismo humano. Su riqueza en vitamina B_{12} clasifica dicho complejo como de gran nutrimento del sistema nervioso.

En resumen, tanto la harina como el puré de bananos conservarán todas sus propiedades vitamínicas, ya que en ninguna de las fases a que ha de ser sometido el fruto para su transformación el grado de temperatura (que siempre será por debajo de los 100 °C) las alterará en lo más insignificante.

Por tanto, en la propaganda que se realice de la harina y del puré puede hacerse mención de que estos productos constituyen un alimento insustituible para los niños y personas mayores, incluso en casos de debilidad física y nerviosa. También podrán considerarse como elementos que aportan fósforo al cerebro en forma de fosfatos naturales, hoy muy recomendados por los médicos especialistas para revitalizar la memoria, contribuyendo también al fortalecimiento del sistema nervioso.

Por todas estas circunstancias, incluso sería acertado que se estudiara la posibilidad de conseguir una certificación de las autoridades competentes de la nación, en la que se hicieran constar todas estas cualidades relacionadas con cada uno de los productos. De esta forma, el público consumidor tendría motivo para no dudar de lo que se le ofrece. Lógicamente, la certificación tendría que ser extendida por las autoridades sanitarias de la nación donde se fabriquen estos productos.

En los países tropicales, los bananos, llamados *plátanos* en España, constituyen un importante alimento, consumiéndose en gran escala los frutos de sus distintas variedades cuando estos están maduros.

Partiendo de cualquiera de estas variedades de bananos ricas en vitaminas, almidón, azúcar, albúmina, grasa, sustancias extractivas no nitrogenadas y de tipo mineral, con la adición del azúcar necesario y la vitamina C (elemento primordial en el régimen alimenticio del ser humano), se consigue un puré inalterable, de exquisito gusto, que puede constituir, dondequiera que se ofrezca al consumidor, la base de un producto de extraordinaria importancia para la economía alimenticia.

COSTE DEL PRODUCTO

Como se podrá comprobar, y debido a la mecanización y sencillez del proceso estudiado, el coste del producto, tomando como base de cálculo los precios actualmente existentes en España, puede estimarse en un 52,5% sobre el importe de un kilogramo de bananos en estado natural, lo que resulta un margen muy estimable.

DATOS SOBRE EL EQUIPO Y MECANIZACION DEL PROCESO

Como se verá al adentrarse en el estudio de este procedimiento, se han mecanizado las principales manipulaciones, con la única excepción de aquellas que solo es posible realizarlas en forma manual.

Si hasta ahora no se ha divulgado más el consumo de purés de bananos, ha sido por la dificultad que representa obtenerlos sin que tiendan a oscurecer su color natural, y también por no contar la industria con estudios especializados para esta clase de preparaciones.

Con objeto de subsanar estos inconvenientes se ha proyectado y estudiado el procedimiento que se explica, en el cual se describen las unidades que forman el conjunto del equipo en la clase de material que han de ser construidos, a fin de evitar que en ningún momento tenga el puré contacto directo con el hierro; de lo contrario, la acidez natural del banano, al atacar los metales no antiácidos, daría lugar a la formación de compuestos que terminarían por oscurecer el color del producto.

Aunque en la parte gráfica de este procedimiento se ha procurado describir todos los elementos que componen las unidades del equipo, se considera necesario confiar la construcción a un taller idóneo en la especialidad, a cuyo frente se halle un personal técnico que por su capacidad profesional pueda interpretar y ejecutar a la perfección cada unidad y eslabonar así las piezas que en su conjunto han de integrar el equipo que garantice su funcionamiento en la forma que debe hacerlo, según la misión que haya de desempeñar en las diferentes fases del mismo.

El conjunto del equipo y proceso complementario debe estudiarlo y dirigirlo un ingeniero químico capacitado, a fin de que, en unión de los técnicos del taller que se haya elegido para la fabricación y montaje de las unidades

en la fábrica, se puedan resolver todos los problemas que suelen presentarse en el desarrollo y culminación de cualquier proyecto, sin tener para nada en cuenta quién lo haya realizado.

CAPACIDAD DE PRODUCCION DEL EQUIPO

Aun cuando en la fábrica podrán ajustar la producción según interese en cada caso, se ha calculado el equipo para la elaboración de unos 93.000 Kgr de conserva por mes. Al final de este procedimiento se hace un estudio adaptado a la producción diaria, debidamente detallado.

Una vez terminada la lectura de este estudio, se comprobará que, mediante una ordenada distribución de las fases de trabajo que se han de realizar, será fácil limitar a voluntad la producción, incluso ajustándola a jornadas normales. No obstante, cuando se desee obtener un máximo rendimiento a un menor coste, la organización del trabajo en forma de ciclo continuo supone a final de mes un considerable beneficio.

HIGIENE QUE HA DE MANTENERSE EN LA FABRICA

Debe adoptarse toda clase de medidas para que las operarias y el resto del personal que trabaje en la fábrica vistan ropa blanca, en forma de uniformes que puedan ser lavados casi diariamente, a fin de evitar contaminaciones de suciedad con el producto que manipulen.

A las operarias se les exigirá el uso de redecillas para sujetar el cabello.

Es decir, que la Dirección de la fábrica, tanto en lo que se refiere a los locales de la misma, incluidos los muros, como en lo que afecta a los obreros en general, extremará la limpieza más rigurosa, ya que todo cuanto se haga en este sentido redundará en favor del crédito del producto fabricado.

Los techos y paredes de la fábrica serán previamente pintados con buenos materiales plásticos, inalterables a la humedad. Cada final de semana se lavarán los muros mediante abundante cantidad de agua, proyectada a base de chorro de manguera, que garantice una perfecta asepsia en el local.

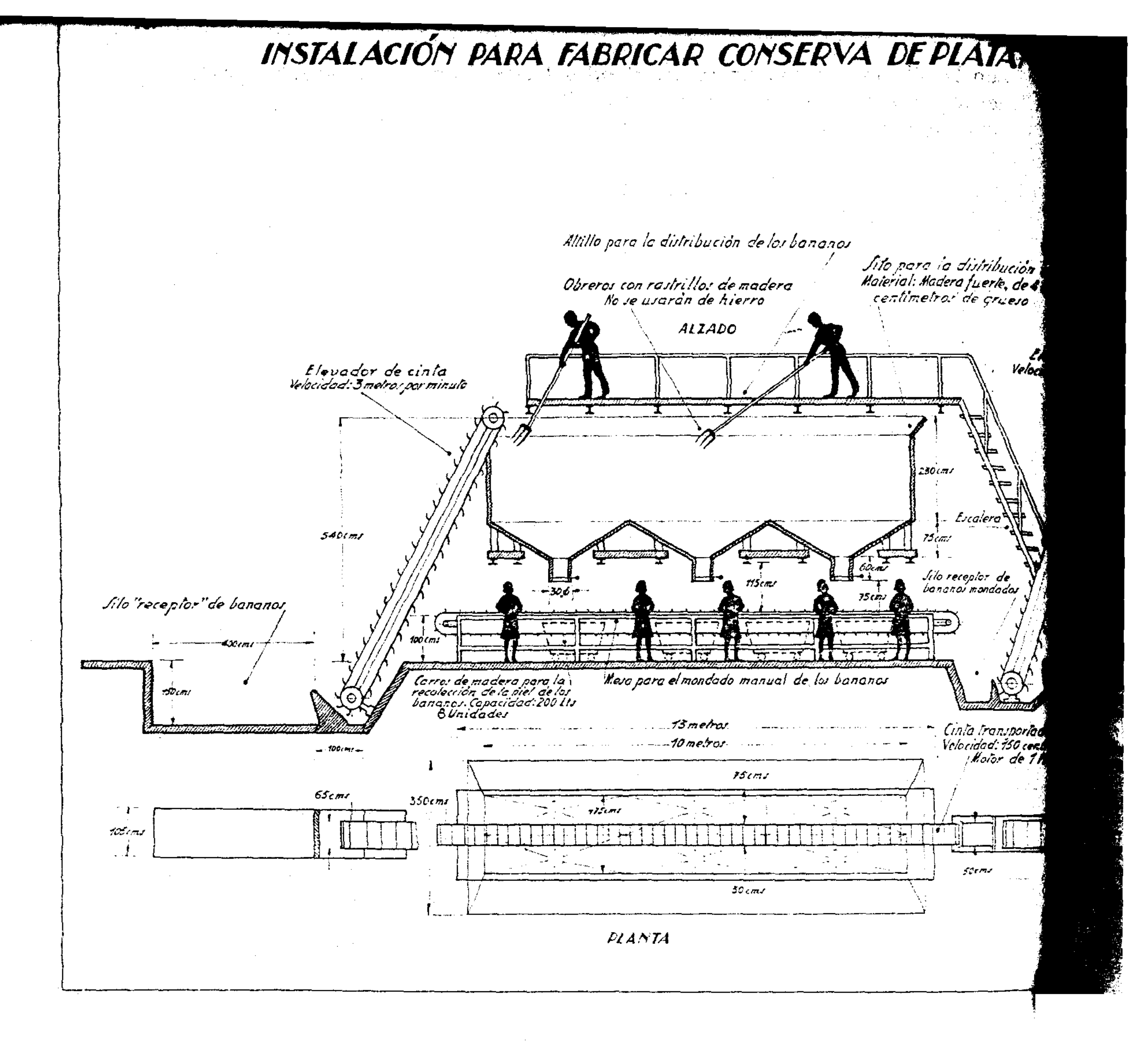
Así mismo se lavarán los equipos, empleando para ello una disolución formada por 3 Kgr de carbonato sódico anhidro (sosa Solvay en polvo) disuelto en 100 ltr de agua. Por último, se aclararán con agua corriente.

Siempre que sea posible proyectar cantidad abundante de vapor, mediante una manguera, en forma adecuada, no dejará de efectuarse, ya que no existe sistema más seguro que este para destruir los microorganismos producidos por acetificación y descomposición de las sustancias azucaradas que, en forma de residuos, quedan adheridas a los utensilios y lugares de trabajo. Es decir, que todas cuantas medidas se adopten para mantener el material, utensilios y unidades de fabricación en perfecto estado de asepsia nunca resultarán excesivas si se tiene presente que cualquier foco de pulpa en descomposición puede bastar para contaminar la producción de puré de un día.

DETALLE DEL CONJUNTO DE LOS EQUIPOS QUE COMPONEN LA INSTALACION, SEGUN GRAFICO ADJUNTO

Se empezará haciendo una reseña en conjunto de los elementos que componen la instalación, continuando con el detalle de la función de cada uno de aquellos.

De cualquier forma, en esta fase primera se describirá también una especie de memorándum, a fin de dar una idea de lo que son las diversas



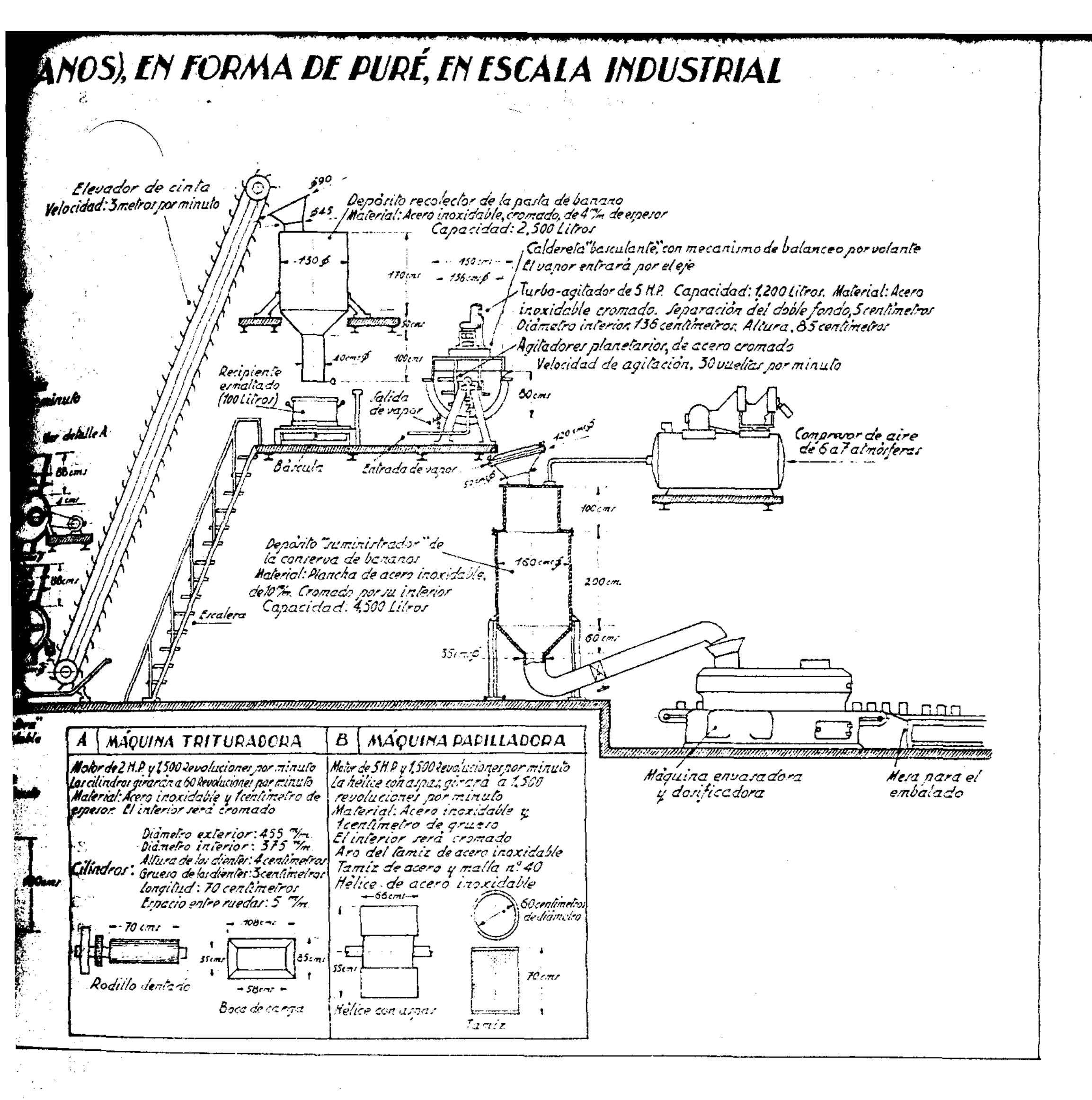
operaciones que constituyen el proceso, y al describir las sucesivas fases de fabricación, se hará con el detalle que cada una de ellas exija.

1.° *Silo receptor de bananos.* En este silo se procede a la descarga de los bananos transportados en camiones desde el exterior.

2.° *Elevador de cinta.* Tiene la misión de transportar los bananos desde el silo receptor hasta el de distribución, a una velocidad de la cinta de 3 m/min.

3.° *Silo para la distribución de los bananos.* Se construirá en madera fuerte, seca, y tendrá la suficiente capacidad para almacenar 3.000 Kgr de fruto. Como se puede comprobar en el gráfico adjunto, estará dotado de seis bocas, con sus correspondientes obturadores, para suministrar los bananos a las operarias mondadoras a medida que estas vayan necesitándolos.

4.° *Altillo para la distribución de los bananos.* Estará construido en madera o cemento y dispuesto de tal manera que sirva para efectuar desde él



la distribución normal de los bananos, mediante horcas de madera, por uno o dos obreros, como se indica en el gráfico. La carga del silo se efectuará 2 h antes del comienzo de la labor de mondado.

Una vez que el silo se haya cargado en la forma indicada, un equipo de 10 operarias procederá al mondado manual de los bananos, mediante un turno seguido, desde las 4 de la tarde a las 8 de la noche, operación fácil y de rendimiento cuando se efectúa por personal hábil y competente. En algunas fábricas españolas de trabajos muy análogos se estimula la labor de las operarias con una prima a partir de determinado rendimiento precalculado.

5.º *Mesa para el mondado manual de los bananos.* Se construirá de madera fuerte, en la cual, en su parte central, se mueva un transportador de cinta sin fin, destinado al traslado de los bananos mondados hasta el extremo final, descargando así en el silo receptor. La cinta será de cuero.

Las operarias se sitúan, en número de cinco, en cada parte lateral de la

mesa, con cinta movible sin fin central, en la que, a medida que las obreras van mondando el fruto y dejándolo sobre la cinta transportadora, este es conducido hacia el extremo final de la mesa a una velocidad de 150 cm/min, cayendo el fruto dentro de otro silo receptor de bananos mondados.

El suministro de bananos para su mondado por las 10 obreras se efectuará a medida que estas vayan necesitándolos, lo cual se podrá conseguir abriendo ellas mismas el depósito obturador, que debe quedar al alcance de las manos de cada dos obreras. Bastará, pues, abrir periódicamente el obturador para que caiga con rapidez la cantidad deseada de bananos, que quedará automáticamente amontonada, formando pequeñas porciones, frente a cada pareja de operarias mondadoras.

Las pieles procedentes del mondado de los bananos se arrojarán en los carros situados en medio y en la parte inferior de cada dos obreras.

Se puede calcular con bastante seguridad que las diez operarias, una vez adquirida la suficiente práctica en trabajo continuo, podrán dejar libres de piel unos 2.300 Kgr de bananos en 4 h, con los cuales se obtendrá el mismo número de kilogramos de pulpa, puesto que se trata de producto ya mondado.

6.° *Elevador de cinta sin fin.* Como puede observarse en el gráfico adjunto, se utiliza para el transporte de los bananos mondados hasta la boca de carga o tolva de la máquina trituradora. Su velocidad será de 3 m/min.

7.° *Máquina trituradora.* Como su nombre indica, sirve para triturar los bananos mondados, convirtiéndolos en una especie de pasta grumosa, por paso de aquellos entre dos rodillos dentados que girarán en sentido opuesto entre sí. La separación entre los dientes suele ser de unos 5 mm. El banano resulta así triturado y comprimido en forma de pasta por el giro de los rodillos, yendo a caer por sí misma en la boca de carga de la máquina papilladora.

8.° *Máquina papilladora.* Está destinada a recoger la pasta de banano que cae en su boca de carga desde la trituradora, convirtiéndola así en papilla homogénea al pasar el producto entre las aspas, que giran a gran velocidad, y un tamiz cilíndrico. De esta manera, la pasta es lanzada con fuerza sobre la superficie interna del tamiz o malla metálica del núm. 40, y obligada a pasar por la misma, con lo cual saldrá al exterior en forma de papilla fina, que cae por gravedad dentro de la plancha receptora, también de acero inoxidable, la cual viene a ser una especie de «gran bandeja».

9.° *Elevador de cinta sin fin.* Sirve este para el transporte de la papilla desde la plancha receptora hasta el depósito suministrador, a una velocidad de 3 m/min.

10. *Depósito suministrador de papilla.* Puede construirse de plancha de hierro, de unos 4 mm de espesor, cuidando de estañarla por todo su interior en forma de gruesa y sólida capa, ya que es necesario evitar por todos los medios que el producto tenga contacto directo con el hierro. En el estañado de este depósito no se debe escatimar nada, ya que, a la larga, esta operación resulta suficientemente remuneradora. Debe preferirse la forma de estañado a la gota, pero quedando lisa toda la superficie.

La superficie interior de este depósito será también completamente lisa, con objeto de que no quede retenida ninguna pulpa al ser descargado. Su capacidad será de 2.500 ltr. Se le dotará de tapa adecuada.

Siempre que sea posible, se recomienda la construcción de este depósito en plancha de acero inoxidable cromado.

En este depósito se almacenará la papilla de bananos a medida que se vaya obteniendo, pero solamente en la cantidad necesaria para la elaboración posterior de la conserva de dicho fruto.

Normalmente puede interesar el almacenamiento de un *stock* de 2.160 Kgr de papilla, o sea la cantidad que podrá elaborarse en jornada de 32 h seguidas, en forma de conserva ya terminada.

COSTE APROXIMADO, EN ESPAÑA, DEL EQUIPO QUE COMPONE LA INSTALACION

A modo de simple orientación, se puede decir que el coste del equipo, incluida la caldera de vapor, seguramente no excederá en mucho de unas 950.000 ptas. Como es lógico, por muy bien que se hagan los cálculos, dada la gran variación que pueden tener los precios, incluso entre dos talleres mecánicos distintos, la cifra indicada puede oscilar en más o en menos.

Además de las unidades reseñadas, es necesario completarlas con las representadas en el gráfico adjunto.

Se instalará una caldera de vapor tipo Field, de unos 8 a 10 m² de superficie y presión máxima de 4 at.

Cuando las unidades de equipos puedan adquirirse directamente de los propios fabricantes, la economía obtenida con ella será de gran importancia.

La solicitud de presupuestos a diferentes casas puede suponer también un buen ahorro, adquiriendo al mismo tiempo las unidades con iguales garantías de calidad, si es que se elige acertadamente antes de concertar la compra.

OBSERVACIONES IMPORTANTES

1.ª Teniendo en cuenta el alto precio a que suele cotizarse actualmente el acero inoxidable, conviene advertir que en algunas unidades del equipo podría sustituirse aquel por otro material de coste inferior. De esta manera, al proyectar la construcción de la instalación, puede optarse por uno u otro material, según lo que se desee gastar.

2.ª Al realizar el estudio económico y de instalación bastará comparar la diferencia de precios entre el acero inoxidable y el material que ahora se proponga como sustitutivo para concretar si efectivamente interesa o no montar las unidades a base del mismo.

3.ª Es bien sabido que el acero inoxidable es prácticamente inatacable por sustancias ácidas o básicas de no muy alto poder corrosivo, con lo cual resulta una garantía de gran valor en la fabricación de productos sensibles a su alteración en presencia de metales poco resistentes. Tratándose de sustancias de bajo índice de acidez, como son las que se han de elaborar en este equipo, en unidades que no estén expuestas a un trabajo de constante fricción se pueden conseguir también propiedades de resistencia análogas recubriendo la chapa de hierro con una fuerte capa de estaño puro, aplicada mediante el sistema de «a la gota», en unos casos, y en otros, hasta mediante recubrimiento con pinturas plásticas, resistentes a los ácidos y a las bases. En caso de optar por el sistema de las pinturas, estas serán de marcas muy acreditadas.

UNIDADES QUE PUEDEN SER SUSTITUIDAS POR MATERIAL QUE NO SEA DE ACERO INOXIDABLE

En el proceso para la obtención de polvo o harina de bananos. En este proceso, solamente las máquinas papilladora y trituradora pueden construirse en plancha de hierro, a condición de revestirlas después totalmente por su interior con una capa de estaño muy uniforme, aplicada a la gota.

También podrían revestirse dichos depósitos por su interior con un excelente barniz de cloruro de polivinilo, o bien a base de resinas endurecibles al calor. Desde luego, es más fácil hacerlo, y resulta mucho menos costoso, con el primero de los barnices citados.

Otra solución la constituyen los depósitos vitrificados por su interior, pero este sistema resulta caro.

Las demás unidades del equipo se construirán en el material que se indica en el procedimiento.

El material para el depósito suministrador de papilla de bananos puede ser también de plancha de hierro, revestida, así mismo, por su interior a base de una fuerte capa de estaño a la gota, o bien mediante barniz de cloruro de polivinilo, esto es, en la forma indicada en el caso anterior.

Las cintas transportadoras podrían ser también de plancha de hierro, debidamente estañada por sus dos caras. En las cintas no se empleará barniz alguno como medio protector, ya que por efecto de la fricción se alteraría muy pronto.

En el proceso para la fabricación de puré de bananos. En este proceso, como en el caso anterior, también pueden construirse en plancha de hierro las máquinas trituradora y papilladora, revistiéndolas por todo su interior con una fuerte capa de estaño a la gota.

Por el contrario, los rodillos de ambas máquinas serán de acero inoxidable duro.

El depósito recolector de la pasta de bananos puede ser, así mismo, de plancha de hierro estañada por todo su interior a la gota, o bien revestida con barniz de cloruro de polivinilo.

La caldereta de fabricación de la conserva puede construirse también en placha de hierro, igualmente recubierta con una fuerte capa de estaño a la gota por todo su interior. Lo mismo se puede decir en lo referente al depósito suministrador de la conserva a la máquina envasadora.

Estos equipos, si han sido construidos en hierro cuidadosamente preparado de antemano, es decir, librándolo de todo vestigio de óxido antes de aplicarle la capa de estaño a la gota y quedando uniformemente recubiertos, suelen dar excelentes resultados en la práctica, especialmente cuando se recubren a la vez por su exterior con una capa de barniz de cloruro de polivinilo, a fin de evitar la formación de óxido, factor muy importante, ya que así no solo durará mucho más tiempo en perfecto estado, sino que esta capa protectora contribuirá a dar al equipo un acabado agradable.

Las demás unidades del equipo se construirán en el material que se indica para cada caso.

No se emplearán nunca depósitos de cemento ni de Uralita. Se ha de insistir aquí en que las unidades construidas en hierro serán libradas por completo de óxido antes de aplicarles la capa de estaño y también la de barniz de cloruro de polivinilo. De no hacerlo así, se corre el riesgo de que el óxido levante y destruya las capas protectoras. Es decir, tanto el estaño como el barniz, al ser aplicados, han de quedar adheridos totalmente a la superficie de hierro brillante, esto es, exenta de óxido alguno.

ESTADO DE MADUREZ DEL FRUTO PARA SU TRANSFORMACION EN PURE O HARINA VITAMINADOS

Para la obtención de puré o harina de bananos se empleará el fruto cuando empiece a iniciarse en él un principio de madurez, sin que haya llegado

a reblandecer su pulpa. Es decir, que aun no habiendo perdido su aspecto de verdor exterior y el punto de dureza por haberse iniciado ya su maduración, pueda ser comestible. Se rechazará el fruto que por exceso de madurez resulte demasiado blando. No obstante, en la fabricación de harina se puede emplear fruto más maduro que cuando se desee obtener puré en forma de conserva, como se trata en el presente caso.

OPERACION DE MONDADO DE LOS BANANOS

Considerando como peso medio de un banano 150 gr, de los cuales se obtendrán solamente 90 gr de pulpa, será preciso mondar 3.610 Kgr para obtener 2.160 Kgr de pulpa. Esta labor ha de realizarla un equipo de operarias mondadoras en unas 4 h. Esta es la cantidad de pulpa que se precisa para la fabricación de 5.185 Kgr de puré de bananos en el primer ciclo de fabricación.

Para la determinación de esta producción partimos de la base de que si una operaria con la suficiente práctica puede mondar fácilmente un banano cada 6 seg. con una producción de 600 bananos por hora, el equipo de 10 mondadoras dará un total de 6.000 por hora, obteniéndose 2.160 Kgr de pulpa en 4 h.

Unas 2 h antes de empezar la operación de mondado, los obreros irán cargando de fruto el silo receptor de bananos, hasta un total de 1.900 Kgr, los cuales, por medio de la cinta sin fin, se transportan al silo superior de distribución. En él, desde el altillo, dos obreros harán la distribución del fruto, colocándolo de manera que las operarias puedan abastecerse fácilmente de bananos mediante la apertura de los correspondientes obturadores de cada hueco que ha de quedar en el silo frente a las respectivas parejas mondadoras.

Los bananos, una vez mondados, son lanzados por las operarias a la parte central de la mesa, sobre su cinta transportadora de cuero, que se hallará en constante movimiento, conduciendo así el fruto sin piel hasta el final, y de allí vendrán a caer por gravedad en el silo receptor de bananos mondados.

TRITURACION Y PAPILLADO DE LOS BANANOS MONDADOS

En esta fase se efectúa la trituración de la pulpa de los bananos mondados y su transformación en papilla.

Los bananos, ya sin piel, serán conducidos mediante la cinta transportadora situada sobre la mesa—cinta mantenida en constante movimiento—y caerán gradualmente en el silo receptor de los bananos mondados, que a través de la cinta sin fin llegarán a la tolva de carga de la máquina trituradora, que se hallará en funcionamiento, pasando por entre sus dos rodillos dentados, que al girar en sentido inverso los transforma en pulpa.

A continuación, la pasta formada por el triturado caerá por sí misma en la tolva de la máquina papilladora, la cual la transformará, a medida que vaya recibiéndola y la haga pasar después, obligada por el impulso de las aspas, que girarán a gran velocidad, a través de la malla del tamiz cilíndrico, en una especie de papilla semifina.

Por último, esta papilla, al pasar por la malla del tamiz, caerá por gravedad en la plancha receptora o cubeta de acero inoxidable, en espera de su transporte posterior, mediante el elevador de cinta sin fin, que se hallará en continuo movimiento, hasta el depósito recolector de pulpa de bananos.

Teniendo presente que las operaciones de trituración y papillado del ba-

nano se realizan simultáneamente y durante el tiempo que dure el mondado de los 3.610 Kgr de bananos por las operarias en las 4 h de la tarde, fácilmente se comprenderá que en la conversión del producto en estado de papilla, pasando por las diferentes operaciones simultáneas, ha de invertirse el mismo tiempo. Es decir, que al terminar el mondado de los bananos, estos deberán estar transformados en papilla, según queda expuesto, por lo cual habrán de sincronizarse todas las operaciones, a fin de que no falle ninguna de ellas.

El total de la papilla obtenida después de mondados los 3.610 Kgr de bananos habrá de aproximarse a los 2.160 Kgr. Esta papilla se almacenará en el depósito recolector, de 2.500 ltr de capacidad, el cual se tapará bien, mediante tapa de ajuste adecuado, para evitar que el producto quede en contacto con el aire.

Terminada la parte descriptiva de la fabricación de la papilla en la forma indicada y colocada esta en el depósito suministrador, se pasa a la descripción de la fórmula general y del proceso que ha de seguirse para la fabricación del verdadero puré de bananos.

PROCEDIMIENTO GENERAL PARA LA FABRICACION DEL PURE

Para la buena marcha del trabajo, la fabricación propiamente dicha de la conserva en forma de puré se realizará durante las 32 h, a partir de las 8 de la noche, en que se ha preparado el total de la papilla de bananos. Para ello se efectuarán cada vez operaciones con carga de 240 Kgr solamente.

Estas operaciones se realizarán simultáneamente, envasando el puré terminado a una temperatura que oscile entre los 70 y 80 °C, hasta completar la papilla de bananos almacenada, correspondiente a la obtenida entre las 4 de la tarde y 8 de la noche.

Cada 100 Kgr de papilla de bananos alcanzarán ahora para fabricar 240 Kgr de conserva de puré en disposición de ser envasada.

Por tanto, con los 2.160 Kgr de papilla obtenida durante las operaciones en el mencionado turno de 4 de la tarde a 8 de la noche se obtendrán 5.185 Kgr de puré en forma de conserva.

FORMULA PARA 240 Kgr DE PURE DE BANANOS

Papilla de bananos, procedente del depósito suministrador.	100 Kgr.
Azúcar morena muy limpia, perfectamente cristalizada ...	30 Kgr.
Glicerina pura, de 1,267° de densidad	10 Kgr.
Vitamina C cristalizada (ácido ascórbico)	340 gr.
Conservador (del tipo que se indicará)	480 gr.
Acido cítrico cristalizado	250 gr.
Agua muy potable descalcificada	110 ltr.

OBSERVACIONES IMPORTANTES

1.ª Aun correspondiendo a la fórmula 100 ltr de agua solamente, se han agregado otros 10, a fin de compensar las pérdidas por evaporación. De cualquier manera, el operador, después de realizada la primera fabricación, podrá aumentar o disminuir aquella cantidad de agua, según lo exija la densidad del puré obtenido.

2.ª Como sustancia conservadora puede emplearse cualquiera de los productos conservadores que más adelante se reseñan, todos ellos conocidos

en el mercado universal, puesto que se emplean mucho en la fabricación de productos de conserva destinados a la alimentación.

3.ª Como la glicerina suele adulterarse con glucosa, se comprobará su pureza y densidad, que será de 1,267° en caso positivo (empléese un densímetro de escala Beaumé).

4.ª Los productos conservadores suelen estar visados por las autoridades sanitarias internacionales, incluidas las de Norteamérica, aunque, al parecer, en algunos países se exige indicar en los correspondientes envases la clase de conservador que se emplea en el producto, su cantidad, etc. En estos casos se recomienda que la Dirección de la fábrica realice una gestión en el Consulado de la nación adonde se desee exportar el producto, y allí seguramente informarán en todo lo relativo a lo que se permite como conservador en productos para la alimentación.

5.ª De igual forma se procederá en la Sección de Sanidad adonde corresponda el lugar de fabricación y venta del producto.

De esta manera, el fabricante puede obtener toda clase de información para después cumplir con lo previsto en las leyes sanitarias en la parte que afecta al producto que aquí nos ocupa.

Tipo de conservadores que indistintamente pueden emplearse:

Nipagin, para alimentación, tipo farmacéutico.
para-oxibenzoato de metilo puro.

Como fácilmente se deduce, de cualquiera de los conservadores cuyos nombres quedan reseñados puede emplearse la cantidad indicada en la fórmula, es decir, 480 gr.

Siempre que sea posible, se preferirá el de la marca Nipagin, pero teniendo bien presente que habrá de ser *especial para productos destinados a la alimentación.*

6.ª La vitamina C cristalizada, además de su propia aportación al producto, contiene también propiedades conservadoras del color y olor de la conserva de puré.

7.ª Los conservadores antes citados suelen ser ofrecidos al mercado por los grandes almacenes de materias primas para la industria, y muy en especial aquellos que se dedican a productos químicos puros. Al adquirir cualquiera de los tipos de conservadores indicados, habrá de exigirse el *envase original de la fábrica,* donde se consignen sus propiedades y características.

ACLARACIONES PREVIAS AL PROCESO DE FABRICACION

1.ª Como medio de seguridad, es aconsejable que el técnico de laboratorio que haya de conducir después en la fábrica el proceso de elaboración del puré, mientras se construyen y montan las unidades de esta, realice, por su parte, un buen número de pequeñas fabricaciones de dicho puré (de unos 5 Kgr cada una), envasando el de cada una de aquellas en los 5 envases de 1.000 gr.

Al contenido de cada envase de 1 Kgr se le adicionará un conservador diferente, en la proporción de 2 gr/Kgr, agitando bien para que la incorporación sea uniforme por toda la masa.

Después se rotularán los envases, indicando el conservador empleado, fecha, etc., y se colocarán las muestras en un lugar cuya temperatura ambiente se aproxime a la máxima que el producto haya de soportar en los almacenes y tiendas comerciales en tanto no se consuma.

Las muestras así preparadas se examinarán cada 15 días, a fin de com-

probar si el puré sufre alguna alteración o mantiene su estabilidad por espacio de 1 año, aproximadamente. Del mismo modo se comprobará el gusto de cada muestra al terminar su fabricación.

2.ª En esta primera fase de ensayos conviene realizarlos con los mismos cuidados que después habrán de ponerse durante el proceso de fabricación en escala industrial.

Este trabajo inicial de ensayos permite también ajustar el grado de dulzor (gusto) en el puré, lo cual será fácil de apreciar teniendo presente el sabor de las sustancias que componen la fórmula.

MANERA DE CONDUCIR EL PROCESO DE FABRICACION

1.º Pónganse en la caldereta basculante los 110 ltr de agua potable y descalcificada de la fórmula.

2.º Hágase circular el vapor por el doble fondo o camisa de la caldera.

3.º Caliéntese el agua hasta que su temperatura marque 100 °C. Compruébese con el termómetro de larga caña.

4.º Póngase en funcionamiento el turboagitador.

5.º Añádanse ahora los 480 gr del tipo de conservador que se haya elegido. Sígase agitando durante 4 min, pasados los cuales se incorporan los 250 gr de ácido cítrico. Esto último puede aumentarse o rebajarse algo, según interese que su gusto sea más o menos pronunciado en el puré.

6.º Acto seguido, sin parar el agitado, se incorporarán en pequeñas porciones los 30 Kgr de azúcar morena. También podrá variarse esta cantidad, según el grado de dulzor que se desee dar al puré.

7.º Agítese durante 8 min, a contar desde que se haya agregado la última porción, a fin de conseguir la total disolución del azúcar, formándose así un almíbar de color ámbar fuerte.

8.º A continuación se añadirán los 10 Kgr de glicerina, sin dejar de agitar.

9.º Unos 4 min después, agitando constantemente, se añaden en pequeñas porciones los 100 Kgr de papilla de bananos, la cual se tendrá pesada y dentro del recipiente esmaltado de 100 ltr. Este recipiente se hallará perfectamente limpio y deberá permanecer tapado mientras no se emplee la papilla.

10. Incorporado el total de la papilla, se continuará agitando el contenido de la caldera por espacio de 15 min.

Transcurrido el tiempo de agitado, se habrá obtenido una papilla fina, sin grumos, de consistencia viscosa y exquisito gusto.

Procúrese entonces comprobar la temperatura, y cuando marque en el termómetro entre los 60 y 65 °C, sin dejar de agitar, se espolvorearán sobre la masa contenida en la caldereta, mediante un tamiz fino, los 340 gr de vitamina C. Conviene esparcir el producto por toda la superficie de la masa, a fin de ir mezclándolo por agitado, consiguiendo así una incorporación uniforme de dicha vitamina a la totalidad del producto.

11. Al terminar de espolvorear la última porción de la vitamina, se continúa el agitado de toda la masa durante 15 min.

12. Ahora, mediante vapor, se elevará la temperatura del producto hasta que el termómetro marque 80 °C. Procúrese comprobarla con toda certeza.

DESCARGA DE LA CALDERETA

Para descargar el producto, lo que deberá hacerse a la temperatura de 80 °C, pasándolo de la caldereta al depósito suministrador, se procede del modo siguiente:

Se empieza cerrando el grifo de vaciado de la parte baja del depósito. Seguidamente, y con cuidado, haciendo maniobrar el volante manual de basculación, se hace que la caldereta adopte la inclinación necesaria para que el producto caliente fluya y caiga por su peso en la boca de carga del depósito suministrador de la conserva.

De esta forma se trasladan los 240 Kgr de conserva al depósito suministrador, quedando así nuevamente la caldereta disponible para realizar una segunda fabricación de 240 Kgr de conserva, siguiendo exactamente las fases del proceso reseñadas, que han permitido la obtención del puré que acaba de descargarse.

De igual manera se sucederán las operaciones de fabricación y descarga, en la forma expuesta, hasta haber agotado los 2.160 Kgr de papilla que, con los demás componentes de la fórmula, permitirán la fabricación de 5.185 Kgr de conserva en forma de puré, dispuesta para su envasado, que así mismo se efectuará a una temperatura de 80 °C exactamente.

DATOS IMPORTANTES SOBRE EL ENVASADO Y CONSERVACION DEL PURE DE BANANOS

1.° A medida que se termine la fabricación de cada una de las cargas de 240 Kgr y se descargue en el depósito suministrador, que estará a 80 °C, se envasará seguidamente en los botes. La temperatura estará comprendida entre 78 y 80 °C, como máximo.

2.° Los botes llenos de conserva de bananos caliente se taparán en seguida con la misma máquina. Una vez en el almacén de la fábrica (aquí sería recomendable una temperatura ambiente de 20 °C, como máximo), experimentarán, ya fríos, un vacío interior, que evitará deformaciones de los mismos cuando se hallen a temperatura ambiente superior a 40 °C o inferior a 0 °C. De lo contrario, esto es, si no existe dicho vacío interior, los botes se hundirían o se hincharían (abultamientos) al estar sometidos a las temperaturas expresadas en épocas muy calurosas (en verano) o fríos (en invierno) del año, o también en regiones de mucho calor o de excesivo frío. Por otra parte, este vacío interior ayuda a preservar la conserva durante mucho tiempo. Una temperatura de 16 °C en el almacén sería la más recomendable.

3.° Al efecto de cooperar a la conservación del producto, es necesario esterilizar los botes de conserva vacíos antes de su llenado, sometiéndolos a un lavado interior con abundante agua limpia, en la que se habrán disuelto 2 gr de carbonato sódico anhidro (sosa Solvay) en polvo por litro, y después, con dos pasadas de agua muy limpia. Esta labor puede ser encomendada a un equipo de cuatro operarias en un gran lavadero, con abundante agua corriente, y una vez escurridos boca abajo sobre carros-bandejas de madera, construidos para dicho objeto.

La esterilización se efectúa fácilmente sometiendo los botes a una temperatura de 90 °C, durante 2 h, dentro de una estufa grande a infrarrojos u horno construido para tal fin. Al sacar de la estufa los botes esterilizados, se colocan en varias plataformas de plancha boca arriba y se sitúan inmediatamente cerca de la máquina de envasar, para ser utilizados en seguida.

4.° Con estas sencillas precauciones adoptadas en el envasado de la conserva, esta se mantendrá bien y en perfectas condiciones en tanto no se consuma.

5.° El ácido cítrico, además de contribuir al buen gusto del producto, tiene también como misión aumentar la acidez del puré, evitando así el desarrollo de bacterias, difícilmente estables y reproducibles en medio ácido con un *p*H alrededor de 4.

6.° La glicerina contenida en la fórmula, además de constituir un gran alimento, da viscosidad, suavidad y estabilidad a la conserva, a la vez que actúa de retardante efectivo de la descomposición por bacterias que pudieran llegar a tener contacto con el puré.

ENVASADO DEL PURE UNA VEZ TERMINADO

Ya dispuestos en el depósito suministrador los primeros 240 Kgr de conserva, para su envasado se procederá del modo siguiente:

1.° Se cierra herméticamente la boca de carga del depósito y se pone la correspondiente tapa, dotada de junta, apretando las tuercas de que irá provista.

2.° Una vez cerrado el grifo de vaciado del depósito, se pone en marcha el compresor.

3.° Cuando el manómetro intercalado en la conducción de aire señale una presión dentro del depósito entre 2,5 y 3 at, se abrirá el grifo de vaciado, con lo cual el producto saldrá, a través del ancho tubo enlazado, con la suficiente rapidez, a pesar de su grado de viscosidad, alimentando así con él la tolva de carga de la máquina envasadora.

4.° Cuando la tolva de la máquina envasadora esté cargada al tope de producto, se cierra el grifo de vaciado.

5.° Debido al mecanismo de control de presión de que dispone el compresor cuando este se halla en continuo funcionamiento, si por haber cerrado el grifo de vaciado del depósito la presión interior en el mismo tiende a rebasar en un momento dado dicha presión de régimen establecida, que ha de ser de 2,5 a 3 at, automáticamente el motor del compresor se parará cuando el manómetro señale la presión indicada.

6.° Llenada la tolva de la máquina envasadora con conserva caliente a 80 °C, se ponen al propio tiempo en funcionamiento la cinta transportadora y el mecanismo de la máquina envasadora.

7.° Las demás operaciones consistirán en poner botes vacíos, previamente limpios y esterilizados en estufa, conforme se ha indicado, de la capacidad y forma en principio establecidas, para lo cual se habrá dosificado el correspondiente dispositivo, a fin de que la máquina vaya llenando estos con conserva a la citada temperatura de 80 °C, y a continuación se pueden cerrar dichos botes durante el recorrido sobre la cinta, siguiendo hasta su extremo final, desde donde se trasladarán a la gran mesa para su envasado.

8.° El lugar de almacenamiento habrá de elegirse en el sitio más frío de la fábrica.

FORMA EN QUE SE PODRA DISPONER EL TRABAJO EN LA FABRICA

a) Mondado de los 3.610 Kgr de bananos, entre 10 operarias, desde las 4 hasta las 8 de la tarde.

b) Transformación en papilla de los 2.160 Kgr de la pulpa de bananos mondados en la operación anterior.

c) Fabricación de 5.185 Kgr de conserva de bananos preparada en las 32 h previstas, distribuidas así:

	Horas
De 8 de la tarde a 12 de la noche	4
De 12 de la noche a 12 de la mañana siguiente	12
De 12 de la mañana a 12 de la noche	12
De 5 de la mañana a 9 de la mañana	4
TOTAL	32

El plan de trabajo expuesto representa una producción de unos 93.000 Kgr de puré de bananos, efectuada totalmente en un mes.

COSTES APROXIMADOS DE FABRICACION

	Pesetas
1.º Mondado:	
10 operarias mondadoras (en 4 h, a 15 ptas. hora)	600
2 peones para cargar el elevador (en 4 h, a 10 ptas. hora).	80
2 peones para distribuir los bananos en el sitio (en 4 h, a 10 ptas. hora)	80
2.º Fabricación de la conserva:	
(4 turnos de 8 h=32 h en total)	
(3 peones por turno de 8 h)	
3×4 turnos=12 peones turnantes (12×8 h abonables= =96 h)	1.440
a) Coste de energía eléctrica (32 más 4 h) para: Elevación de bananos al silo distribuidor, transportadores, máquina trituradora, papilladora, agitador y caldereta para la fabricación de conserva	360
b) Coste de energía eléctrica (32 h) para la máquina envasadora-cerradora de botes	180
COSTE DE FABRICACIÓN	2.740

COSTE DE LA MATERIA PRIMA

	Pesetas
3.610 Kgr de bananos enteros con su piel, a 6 ptas. el kilogramo	21.660
Azúcar morena: 645 Kgr, a 3 ptas. kilogramo	1.935
Glicerina: 215 Kgr, a 60 ptas. el kilogramo	12.900
Vitamina C: 7,310 Kgr, a 400 ptas. el kilogramo	2.924
Conservador: 4,950 Kgr, a 250 ptas. el kilogramo	1.237
Acido cítrico: 5,375 Kgr, a 40 ptas. el kilogramo	215
COSTE DE LA MATERIA PRIMA	40.871

COSTE TOTAL PARA 5.185 Kgr DE PURE

2.740 + 40.871 = 43.611 ptas.

Un Kgr de conserva de bananos en forma de puré costará (43.611 + 5.185) 8,40 ptas., que representa el 52,5% sobre el coste de 1 Kgr de bananos.

ACLARACIONES FINALES SOBRE CONSERVADORES PARA SUSTANCIAS ALIMENTICIAS

1.ª Nipagin soluble en agua, tipo farmacéutico. Este conservador, conocido como sal sódica del ácido *para*-hidroxibenzoico, suele emplearse en disolución al 2‰ (o sea 2 gr/Kgr de producto que se haya de conservar) y en una pequeña cantidad de agua hervida.

2.ª Acido benzoico químicamente puro. Se emplea también al 2‰.

3.ª Otro buen conservador innocuo, conocido en todas partes, es el ácido glutámico químicamente puro. Suele tener un gusto fuerte muy característico. Antes de emplearlo en gran escala, debe probarse para saber si su olor es agradable o no lo es.

4.ª En la práctica suele dar buen resultado disolver el conservador elegido en una pequeña cantidad de agua caliente, previamente hervida durante 10 min. Hágase a ebullición pronunciada. Antes de incorporarle el conservador hay que dejar que baje algo la temperatura (p. ej., a unos 80 °C). Agítese bien con paleta de madera fuerte y limpia, que haya sido previamente hervida. También sirve para el caso una varilla de vidrio o de plástico, igualmente hervida. Hay que evitar que una posible suciedad de la paleta o varilla llegue a contaminar de microbios el conservador.

POSIBLES CASAS PROVEEDORAS DE EQUIPOS

Envasadoras y demás equipos:

Food Machinery Corporation, San Francisco, Estados Unidos de Norteamérica.

Hansen Canning Machinery Corp., Cedarburg (Wisconsin), Estados Unidos de Norteamérica.

Para secadores:

Kestner Evaporator & Engineering Co. Ltd., S. Grosvenor Gardens, London, S.W.I.

Máquinas envasadoras:

Roberts Patent Filling Machine Co. Ltd., Bolton, England.

Equipos en acero inoxidable y cromados:

The Mulberry Company, Sekforde Street, London, E.C.I., Cle. 8356.

En los Consulados generales de cada una de las naciones a que pertenecen las anteriores casas seguramente podrán dar direcciones completas, ya que se trata de fábricas importantes. Así mismo, si se les consulta sobre el particular, podrán dar direcciones de otras buenas fábricas de equipos para su industria.

ALMIDON DE MAIZ PARA LA ALIMENTACION TIPO MAIZENA

EN PRODUCCION DE 4.000 Kgr DIARIOS

HISTORIA DEL PROCESO Y DE SU TECNOLOGIA

La fabricación de almidón de maíz en forma depurada, del tipo Maizena, destinado especialmente a la alimentación para niños, ancianos y personas delicadas, lleva en sí un conjunto de operaciones físicas como son: limpieza e hinchado del grano, trituración especial, ablandamiento de la masa triturada, tamizado de esta, con el fin de separar la cascarilla del germen; refinado de la lechada obtenida, operaciones de concentración de dichas lechadas, sedimentación del almidón y, por último, secado y molturación del mismo hasta una finura conveniente. Estas operaciones se complementan por la intervención de un tratamiento químico, como la acción del ácido sulfuroso, a dosis reguladas, en las fases antes citadas de hinchado del grano de maíz, ablandamiento de la masa triturada y refinado de la lechada de almidón.

De lo expuesto se deduce fácilmente que el éxito en la fabricación de un buen almidón de maíz tipo Maizena, destinado a alimentación, y el mejor desarrollo del pan de fabricación a gran escala dependen en su mayor parte de una eficiente y bien concebida instalación, provista de equipos racionales, cada uno de los cuales desarrolle su trabajo a la mayor perfección y con el rendimiento preciso para alcanzar al final la producción deseada.

De acuerdo con estas normas, se pasa a describir un procedimiento moderno de fabricación industrial de almidón de maíz tipo Maizena, a gran escala de producción (unos 4.000 Kgr por día), prácticamente automático, en labor continua, con escasa intervención de mano de obra (solo entre seis y ocho peones para operaciones auxiliares de vigilancia del funcionamiento de los equipos, transporte de carros, etc.).

El proceso, concepción técnica, disposición de los diversos equipos y desenvolvimiento del trabajo han sido rigurosamente estudiados y planeados con la idea primordial de lograr la mayor eficacia para el fin pretendido, eliminando en lo posible la mano de obra en virtud de la automatización de casi todas las operaciones fabriles.

Por otra parte, y como resultado de lo expuesto, se ha procurado la máxima economía en el coste global de la instalación, ya de por sí de cierta importancia, en virtud del número y capacidad de los equipos. En este aspecto se ha procurado evitar la intervención del acero inoxidable y otros materiales análogos, de precio casi siempre prohibitivo, reservando exclusivamente su empleo para algunos elementos en los cuales no es posible su sustitución, como son los grifos, varillajes con depósitos y otros elementos auxiliares que han de experimentar la acción corrosiva del agua y de los vapores sulfurosos.

Como es fácil comprobar por los gráficos de los distintos equipos que aparecen en las págs. 500 y 501, se ha procurado el empleo de la madera en la mayor parte de los elementos de fabricación, material siempre mucho más económico que los aceros especiales, planchas de hierro con recubrimientos, etc., con la ventaja, además, de ser completamente inatacable por

el ácido sulfuroso, lo que no ocurre con otros materiales, como cemento, Uralita, la mayor parte de los metales e incluso los recubrimientos resínicos utilizados hoy en día para la prevención de corrosiones.

Sin duda alguna, los únicos materiales hábiles para la construcción de los equipos sin que estos hayan de sufrir corrosiones ácidas a mayor o menor plazo son el acero inoxidable y la madera dura, del tipo empleado en la construcción de navíos, conocida por «madera de barco»; por tanto, se eligió este último material por ser más económico que el acero inoxidable y resultar de más fácil adquisición, en especial en países de abundantes bosques, en los cuales puede obtenerse a precios muy asequibles.

De esta manera se comprobará el interés mostrado en cuanto al aspecto técnico en virtud de la adecuada elección entre los materiales de construcción de los equipos, a fin de conseguir una gran economía en el coste de la instalación y, al propio tiempo, mayor seguridad, duración e higiene en las distintas manipulaciones a que el producto ha de ser sometido desde el principio hasta el final del proceso.

Los gráficos respectivos, perfectamente detallados en diseños, medidas, capacidades, materiales, etc., ofrecerán una idea suficiente al industrial interesado en el montaje de una instalación análoga, por lo que la construcción de los diversos elementos de fabricación, si se cuenta con una buena colaboración por parte de la carpintería, albañilería, electricidad y mecánica, no resultará nada difícil.

INSTRUCCIONES PREVIAS PARA LA INSTALACION

1.ª La fábrica habrá de estar situada en lugar sano—sin otras industrias en sus proximidades que, por su peculiar producción, desprendan abundantes humos a través de chimeneas y otros escapes—y en el que no se produzcan, a causa del viento, frecuentes levantamientos de polvo o arenilla del suelo que pudiera depositarse en las partes abiertas de los equipos, alterando de este modo el producto en fase de fabricación.

También es importante procurar la instalación de la factoría en lugares donde no existan aguas residuales, procedentes de otras industrias, al objeto de evitar eventuales filtraciones, así como la posible contaminación del agua potable que haya de ser empleada en la fabricación del almidón de maíz.

2.ª Respecto del agua que haya de ser empleada en la fabricación, interesa en extremo que posea las siguientes características: potabilidad a toda prueba, carencia de iones metálicos, especialmente de hierro, con un contenido mínimo de sales cálcicas (a ser posible, agua blanda, cuyo contenido en sales cálcicas no sea superior a 4° hidrotimétricos). Conviene efectuar un análisis químico-bacteriológico del agua que se trata de utilizar para determinar su índice de aptitud para la fabricación.

Del mismo modo, y a causa del elevado consumo de agua que se requiere para la fabricación de almidón de maíz en escala industrial—en producción de 28.000 Kgr por semana, lo que requiere unos 369.000 ltr—, hay que procurar que la fábrica se proyecte en algún lugar de abundante agua potable y de las particularidades anteriormente reseñadas.

3.ª Por último, se recomienda de forma especial la observancia de una rigurosa higiene en cuanto se refiere a conducción del trabajo en todas sus fases, limpieza previa de los equipos antes de su entrada en funcionamiento (depósitos y en especial canales de conducción y canalizaciones, etc.).

DETALLES TECNICOS DE LOS DISTINTOS EQUIPOS QUE COMPONEN LA INSTALACION O PLANTA INDUSTRIAL

(Véase gráfico general)

1.º *Elevador de cangilones.*—El elevador de cangilones, de una altura total de 36 m, se compone de una ancha cinta formada por cadenas paralelas unidas por varillas metálicas transversales. Esta cinta lleva adosados unos cajones de madera dura (cangilones) de forma especial, que durante el movimiento de traslación permiten recoger los granos de maíz en la tolva de alimentación, cargada de cereal, situada en la planta o piso de la fábrica.

Los cajones se llenan prácticamente de maíz en cantidad de unos 4 Kgr, aproximadamente, por unidad; lo elevan a un ritmo de 50 cm/seg, y al final de su recorrido lo descargan en la gran tolva de madera del depósito de hinchamiento del maíz, situado en la parte alta de la instalación, penetrando de este modo en su interior.

A todo lo ancho de la cinta del elevador, o sea entre las cadenas extremas elevadoras, hay tres cajones o cangilones situados en línea, separados entre sí unos 16 cm, fuertemente fijados a la cinta mediante tuercas. De esto se deduce que cada vez se descargarán unos 12 Kgr de maíz sobre la tolva del depósito.

La potencia precisa para desarrollar el movimiento del elevador en su tarea de carga y descarga del maíz es de 91 HP, que pueden ser suministrados por uno o combinación de varios motores de corriente trifásica. En cualquier caso precisará la instalación de los correspondientes reductores de velocidad para convertir la de giro del motor o motores del sistema elevador a la de traslación de las cintas de cadenas, que, como dijimos, es de 60 cm por segundo.

Cualquier empresa especializada en la construcción y suministro de elevadores-transportadores de cangilones podrá fácilmente suministrar el elevador que nos ocupa, con las características técnicas expresadas, o bien construirlo mediante encargo.

Cálculo de la potencia del motor.—Para ello es necesario conocer los siguientes datos:

1) Peso de los cangilones sin carga de la rama de la cinta ascendente, que es la que impulsa el motor.

Como el peso de cada cangilón vacío es de 4 Kgr y son 183 los cangilones ascendentes, tendremos:

$$183 \text{ cangilones} \times 4 \text{ Kgr} = 732 \text{ Kgr},$$

peso total de los 183 cangilones.

2) Peso de la carga elevada por los 183 cangilones.

Cada cangilón se llena con unos 4 Kgr de maíz; como hay 183 cangilones, el peso a elevar por segundo será:

$$183 \times 4 = 732 \text{ Kgr}.$$

3) Peso del tramo de cinta metálica ascendente que eleva los cangilones cargados.

El volumen del tramo metálico compuesto de varilla y cadenas (enrejillado), tramo ascendente, que es el que ha de impulsar el motor, ya que el tramo metálico de cinta descendente no ofrece resistencia alguna, puesto que su peso

ayuda a equilibrar el esfuerzo del referido motor al elevar el tramo ascendente cargado, será: 3.690 cm×ancho=124×grueso de la cinta=915 dm^3.

Calculando para el metal una densidad de 6 Kgr/dm^3 (no es compacto, sino trenzado), tendremos (915×6) 5.490 Kgr, o sea el peso del tramo de la cinta ascendente.

El peso total que tendrá que arrastrar el motor será, pues, la suma de estos tres apartados:

732 Kgr+732 Kgr+5.500 Kgr=6.964 Kgr.

Ahora bien: teniendo en cuenta que 1 HP=76 Kgrm/seg, conociendo el peso total a arrastrar, podemos hallar la potencia del motor:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ HP} \text{ ———— } 76 \text{ Kgrm/seg} \\ x \text{ HP} \text{ ———— } 6.964 \text{ Kgrm/seg} \end{array} \quad x=\frac{6.964}{76}=97 \text{ HP.}$$

Esta habrá de ser la potencia teórica del motor, pudiéndose afirmar que la real se hallará entre 88 y 91 HP.

2.° *Depósito de hinchamiento del grano de maíz.*—Como el hinchamiento del grano de maíz ha de realizarse por inmersión, durante 4 días seguidos, en agua corriente, a temperatura constante de 50 °C, a la cual se habrán añadido 0,5% de ácido sulfuroso, 0,2% de ácido sulfúrico y 0,1% de ácido clorhídrico concentrados, es lógico tratar de evitar la atacabilidad a largo plazo de las paredes y demás partes del depósito, así como la formación de sales y iones metálicos como consecuencia del ataque de los ácidos, lo que, aparte de afectar a la economía del coste del producto e instalación, por tener que proceder a reparaciones y cambios de planchas o partes atacadas, también el producto se vería perjudicado de tal modo que sería inaprovechable para su empleo en la alimentación por su toxicidad y contenido de impurezas.

Por todo ello, como ya explicábamos al comienzo de este procedimiento, y también en razón de su menor coste, se ha elegido la madera como material básico de construcción.

En el caso de este depósito de hinchamiento se observará que casi todo él está construido de madera dura, con los siguientes detalles complementarios:

a) *Ingenio distribuidor del grano.*—Se trata de una pirámide metálica de acero inoxidable, de forma especial, la cual, en su parte baja, presenta unos bordes o alas insertas a cada cara de la pirámide. Este ingenio va fuertemente asido mediante un envarillado del mismo metal, que, a su vez, se sujeta mediante atornillado a las paredes superiores del depósito. Como es fácil apreciar en el gráfico correspondiente, esta placa se halla situada debajo del orificio de entrada del maíz en el depósito, debajo de la tolva de carga de este. Su misión consiste en lo siguiente: a cada descarga de maíz de los cangilones en la tolva, resbala por esta y se introduce en el depósito por el orificio de entrada. Allí se encuentra inmediatamente con el obstáculo de la pirámide metálica o distribuidor, con lo cual la descarga de 12 Kgr de maíz al fondo del depósito, que se realizaría en forma totalmente vertical, podría decirse que queda *perforada* y repartida por igual, resbalando con rapidez por las caras piramidales y por sus aletas, lo que produce una distribución expansiva del grano en su caída, haciéndolo en forma diseminada por toda su extensión y evitando el amontonamiento que se produciría en el fondo. Este amontonamiento cónico iría en aumento con las sucesivas des-

cargas del grano de los cangilones, de forma que en poco tiempo alcanzaría una altura que, por aproximarse al agujero de introducción de la tolva, obstruiría la nueva entrada del maíz en posteriores descargas. Con este distribuidor metálico, proyectado en forma especial, queda anulado este posible inconveniente, asegurando un ideal reparto del maíz a medida que este penetre en el depósito.

b) *Batería de ocho calentadores de inmersión eléctricos.*—Para calentar el agua hasta una temperatura de 50 °C, y después mantener esta durante los 4 días que requiere el hinchamiento del maíz, y como no es posible, por la índole del material del depósito, emplear vapor ni cualesquiera otros medios (hogares a carbón o *fuel-oil*, etc.), el procedimiento más sencillo y eficiente, seguro y cómodo, es el de calentamiento eléctrico por inmersión, tanto más cuanto que no es preciso calentar a elevadas temperaturas, ya que la de 50 °C se consigue fácilmente por este sistema y el depósito se halla bastante cerrado (en realidad, solo la boca de carga y la de limpieza son las únicas partes destapadas), y será facilísimo elevar por medio de los calentadores los pocos grados de temperatura que vayan perdiéndose durante el transcurso de las horas, manteniendo así constante la temperatura ideal de 50 °C por espacio de los 4 días. Un sencillo acoplamiento termoeléctrico, que por una parte enlace con el pirómetro (termómetro eléctrico), y por otra lo haga a un conmutador de la red de los ocho calentadores eléctricos permanentemente conectados, resolverá fácilmente la vigilancia para que la temperatura del líquido no varíe, conectando o desconectando automáticamente el paso de la corriente según convenga.

Cualquier electricista experimentado es capaz de hacer una instalación termostática sencilla pero eficiente, que cumpla este cometido de regulación de la temperatura.

Potencia de los calentadores eléctricos de inmersión.—Considerando un calor específico para el agua, y tomando como promedio la cifra de 25 °C, la totalidad del líquido precisará para su calentamiento hasta los 50 °C un aporte de 2.500.000 Kcal en un tiempo de 6 h. Cada calentador aportará durante este tiempo:

$$\frac{2.500.000}{8} = 312.500 \text{ Kcal.}$$

Por hora, cada calentador habrá de suministrar:

$$\frac{312.500}{6} = 52.083 \text{ Kcal.}$$

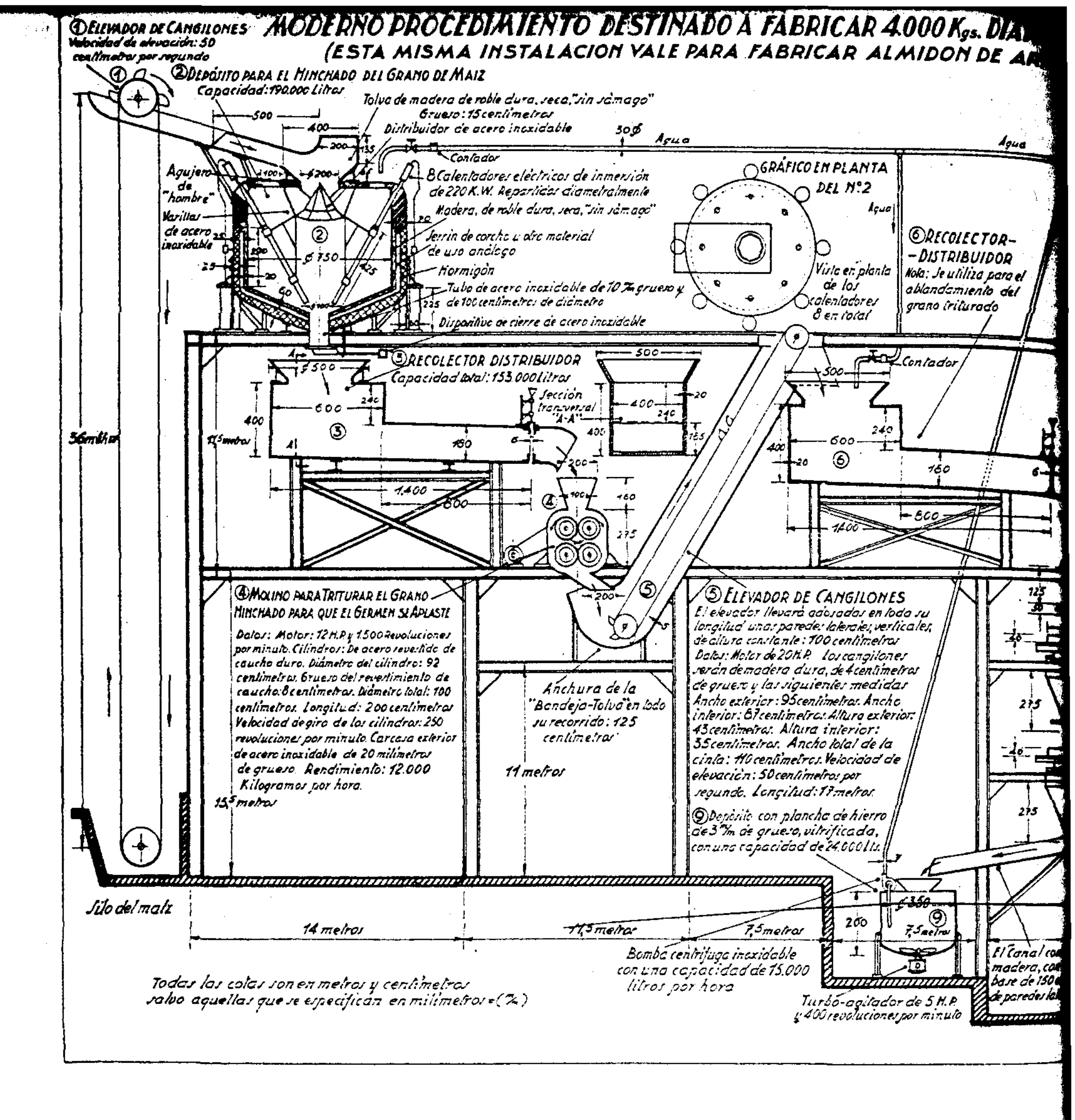
Teniendo presente que 1 Kw es igual a 240 Kcal, tendremos que la potencia de cada calentador será de:

$$\frac{52.083}{240} = 217 \text{ Kw,}$$

o bien, redondeando, 220 Kw.

c) *Sección de las paredes del depósito de hinchamiento.*—Si se observan con detalle las secciones referentes a la construcción de este depósito, se comprobarán las siguientes características:

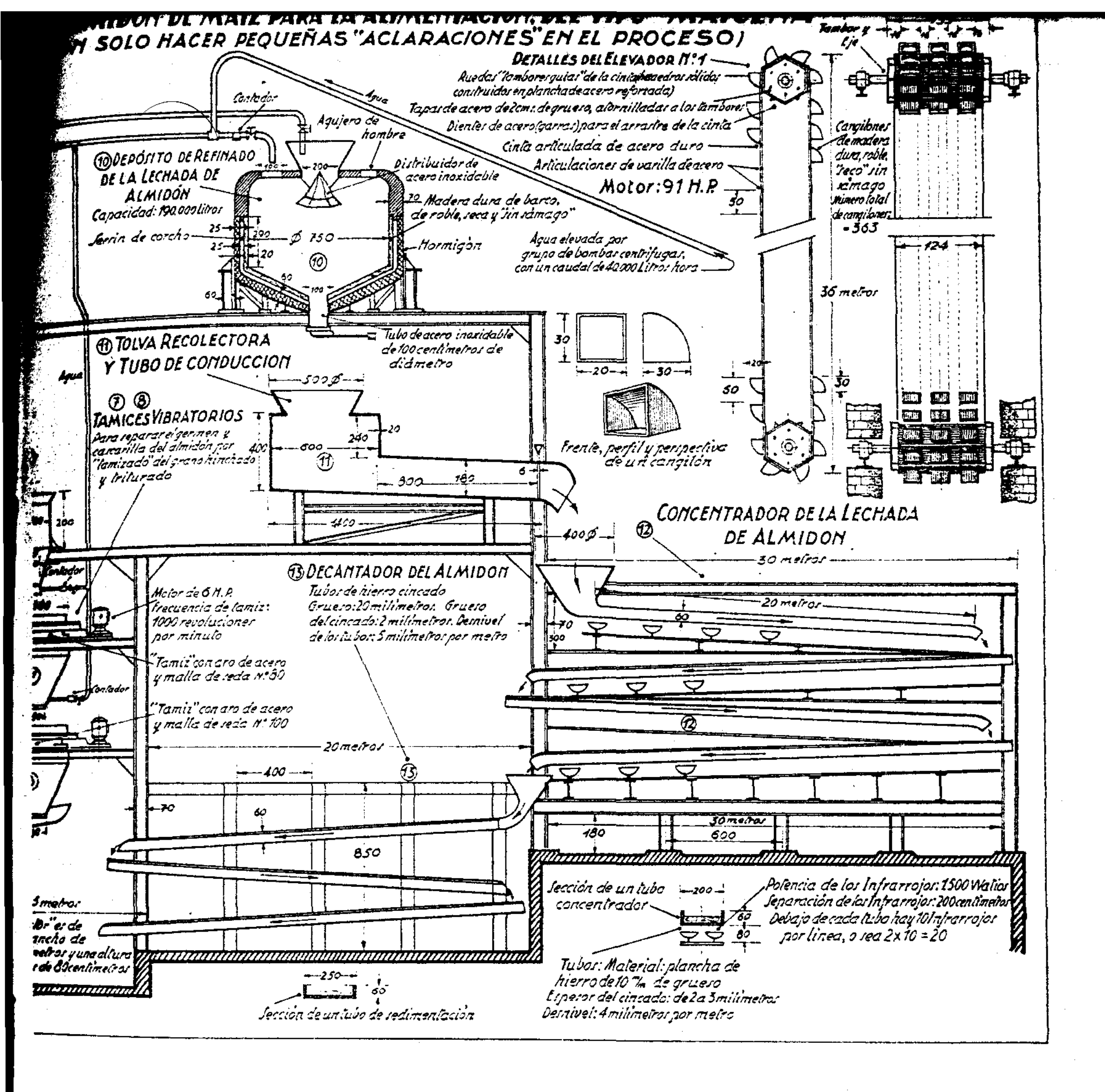
En su parte interior se halla un depósito construido por entero a base de madera dura, tipo «barco», que suele ser de roble seco, de un grosor de



20 cm; por consiguiente, resulta una construcción sólida, perfectamente acabada, que ha de ser realizada por carpinteros especializados (toneleros o constructores de depósitos de madera) y altamente calificados. Las uniones «madera-madera» tienen que ser sólidas y perfectas para evitar las fugas o filtraciones de líquidos. Este depósito, como se puede ver en el gráfico, tiene una capacidad de 190.000 ltr, con unas dimensiones de 8 m de diámetro y algo más de 3 m de altura.

La razón de ofrecer un diámetro tan desmedido junto a una altura tan pequeña se debe a razones técnicas de estabilidad, reparto máximo de esfuerzos y cargas estáticas, y también a que de este modo la distribución se hace más extensa en la superficie de la base donde se asientan los pilares y el envigado sustentador.

A continuación se comprobará que el depósito de madera se halla envuel-



to por un encofrado de hormigón con armazón de varilla interior (análogo a los empleados en las construcciones de casas, pilares, etc.). Este encofrado adquiere en su forma envolvente diferentes gruesos (mayores en las partes de la base y forma especial).

La finalidad de este encofrado envolvente de hormigón armado consiste en proteger y resistir las posibles deformaciones o roturas de partes del depósito interior de madera, a causa de las presiones interiores cuando se halla cargado en su totalidad. En resumen, no es sino un sostén exterior que refuerza la totalidad de la base y paredes del depósito de madera. Así queda asegurada una perfecta y total solidez del conjunto.

Entre el depósito de madera y el encofrado de hormigón protector se halla un espacio uniforme de 25 cm de ancho, completamente lleno de corcho troceado (corcho menudo, casi en forma de polvo) bien comprimido. Este es-

pacio repleto de corcho entre el depósito de madera y el encofrado envolvente hace como de capa aislante del calor y, por tanto, previene las pérdidas de temperatura interior del depósito de madera. También sirve como aislante de posibles filtraciones mínimas del agua ácida (con sulfuroso, sulfúrico y clorhídrico) contenida en el interior del depósito de madera y a través de las juntas de esta. El agua, al ponerse en contacto con las paredes interiores del encofrado, atacaría paulatinamente al mismo, deteriorándolo con el tiempo.

En sustitución del corcho puede emplearse otro buen material de reconocido valor aislante.

Cualquier posible fuga de líquido a través de la madera hallará el grueso espacio de corcho, evitando así el contacto directo con el encofrado. La forma especial del encofrado envolvente, así como sus secciones y medidas, han sido minuciosamente proyectadas, dibujadas y calculadas, al objeto de que el conjunto pueda soportar las presiones internas y el peso total del ensamblaje.

Finalmente, solo resta detallar como accesorios la boca especial de vaciado del depósito, que, en síntesis, está formada por un tubo de acero inoxidable, unido a la madera en su interior y provisto de un dispositivo de cierre y descarga por obturador desplazable en forma circular, fabricado en el mismo material. Este es el mejor sistema de descarga y cierre para la mezcla de líquido y de maíz hinchado que se forma, evitando obstrucciones por aglomeración de material.

En la parte superior del depósito destaca la conducción de agua, con su grifo y contador de litros, y el orificio «paso de hombre», para penetración de los peones cuando así convenga en las «operaciones de limpieza» del interior del depósito, o bien para efectuar cualquier reparación necesaria en las maderas del mismo o en los accesorios interiores, como calentadores, envarillados, placa distribuidora, etc.

3.º *Recolector-distribuidor.*—Este equipo o elemento a que se hace referencia se halla situado (véase el gráfico) en la parte inferior de la boca de descarga o vaciado del depósito de hinchamiento del maíz. Está construido en su totalidad a base de madera dura, de unos 20 cm de grueso. Su capacidad total es de 153.000 ltr. Por su especial diseño, unión de un depósito cuadricular (paralelepípedo) y de tuberías, está proyectado para recibir de una vez la descarga de la totalidad del contenido del depósito de hinchamiento (maíz hinchado con agua ácida) y, por otra parte, distribuir, en forma dosificada a voluntad, la salida de producto en cantidad conveniente y constante, para lo cual dispone, cerca del extremo final de la tubería rectangular, de un dispositivo de obturación a compuerta accionado manualmente.

La salida o caída de producto juntamente con líquido acuoso queda asegurada por el desnivel del fondo del recolector-distribuidor.

La finalidad específica de este recolector-distribuidor no es otra que alimentar, es decir, suministrar maíz hinchado (mezclado con agua ácida que lo acompaña) a la tolva del molino triturador (el cual se hallará en funcionamiento), situada precisamente debajo de la parte extrema o final del recolector-distribuidor.

4.º *Molino triturador.*—El molino triturador consta de un cuerpo de acero inoxidable y de la correspondiente tolva de alimentación, de forma troncopiramidal invertida. Los elementos trituradores están formados por un grupo de cuatro cilindros de acero, recubiertos por una capa de caucho duro de 8 cm de espesor, lo que permite una trituración suave de los granos de maíz

hinchados, apretándolos en estado de gran humedad únicamente lo necesario para que el germen se suelte y se aplaste, pero no sufra rotura. Los cilindros giran en forma inversa a una velocidad de 250 r/min, con lo cual el maíz hinchado es doblemente aplastado por los dos pares de cilindros, cayendo, por último, por gravedad, por la boca de salida. El motor impulsor del mecanismo tiene una potencia de 12 HP y un giro de 1.500 r/min. Complementa la parte motriz el correspondiente reductor de velocidades, intercalado entre el eje rotor y la rueda dentada que mueve el sistema con engranajes que provocan la rotación de los cilindros.

Solo queda destacar los cuatro elementos de acero inoxidable que actúan de raspadores muy suaves de la pasta de maíz triturada y húmeda que pueda adherirse sobre la superficie de caucho de los cilindros, desprendiéndola, con lo que cae por su propio peso hasta la boca de salida.

Estos raspadores están unidos por una parte a las caras interiores de la carcasa del molino y tienen unos muelles de ligera tensión que aseguran el contacto permanente y frotación suave en las superficies de los cilindros en rotación.

5.° *Bandeja-tolva recolectora y transportador mecánico de cangilones.*— Debajo de la boca de salida del producto (pasta de maíz húmeda) del molino triturador antes descrito se halla montado un equipo que tiene por misión recoger la pasta de maíz triturada a la salida del mismo (bandeja-tolva) y a la vez transportarla hasta el interior del recolector distribuidor, situado más arriba, en el mismo plano o altura en que se halla el recolector-distribuidor similar mencionado en el apartado 3.° de la presente descripción de equipos, a fin de alimentar posteriormente de producto a los tamices vibratorios, ya en fase más avanzada del proceso de fabricación.

Aclarada la función o misión conjunta del equipo a que se ha hecho referencia, a continuación se describen las particularidades técnicas del mismo.

La bandeja-tolva, como se puede comprobar, tiene una forma especial de línea mixta (unión de curva y recta). La parte inferior, curva, constituye por sí misma una verdadera bandeja, formada por una base curva de un ancho de 1,25 m, a la que va unida en su parte derecha, mediante buen ajuste, otra base del mismo ancho, pero totalmente de sección recta y situada en plano inclinado y de una longitud que llegue hasta cerca de la boca de carga o tolva del recolector-distribuidor, situado más arriba. La unión «base-curva y base-recta», formando un solo cuerpo, llevará adosadas en toda su longitud unas paredes laterales, también muy ajustadas, verticales, de altura constante, en todo el perfil de la base, de 1 m.

Este conjunto, construido en su totalidad a base de madera fuerte de un grueso constante (fondo o base y paredes) de unos 5 cm, tiene por misión recoger en la parte curva la pasta triturada húmeda, y el resto, o parte recta inclinada, servir de recogida de la pasta que pueda caer, durante el transporte de la misma en los cangilones del transportador, por efecto de la vibración normal durante su funcionamiento.

Las paredes laterales aseguran la perfecta recogida, evitándose pérdidas de pasta de maíz. En la construcción de esta tolva-bandeja, a base de madera, se procurará formar un conjunto muy ajustado en las uniones madera-madera, a fin de evitar posibles fugas o pérdidas de producto, sobre todo si se tiene presente que la pasta lleva mucho líquido en su constitución.

En la parte interior de la tolva-bandeja de madera se ha montado un transportador, movido por un motor de 20 HP, con reductor, para dar a la cinta transportadora un desplazamiento de 50 cm/seg. La cinta de este trans-

portador será de forma similar a la descrita para la metálica del elevador de cangilones, es decir, a base de cadenas longitudinales paralelas, unidas por traviesas de varilla, de forma que quede asegurada la necesaria torsión o flexibilidad para el giro sobre la periferia de los tambores de ocho caras que hacen girar la cinta metálica que lleva sujetos los cangilones. El ancho total de la cinta metálica será de 1,10 m, quedando un espacio o separación entre los extremos de dicha cinta y la pared de madera de unos 7,50 cm en cada parte. Las cadenas y varillas que forman la cinta, como igualmente los tambores y demás accesorios metálicos que han de estar en contacto con la pasta de maíz triturada, serán de acero inoxidable. La longitud total de la cinta de tambor a tambor será de 17 m. Los cangilones estarán construidos en madera dura, de 4 cm de grueso, y tendrán las siguientes dimensiones:

	Centímetros
Ancho exterior	95
Ancho interior	95—87
Altura exterior	43
Altura interior	43—35

En cada plano horizontal de la cinta solo habrá un cangilón. Los cangilones estarán separados a todo lo largo de la cinta por una distancia de 50 cm. Adosados en los dos tramos de la cinta habrá un total de 40 cangilones, y cada uno de estos podrá transportar unos 48 Kgr de pasta de maíz triturada a la velocidad de 50 cm/seg.

La fuerza o peso total de arrastre (con los cangilones llenos de producto) será del orden de 1.300 Kgr en total.

El montaje de la cinta del transportador se realizará de manera que los cangilones situados en la rama inferior vayan casi en contacto por toda la base de madera o fondo de la bandeja, quedando solamente un espacio de unos 3 cm, al objeto de que los bordes salientes del cangilón puedan asir al máximo el producto cuando llegue a producirse el agotamiento.

6.° *Recolector-distribuidor alimentador de los tamices vibratorios.*—Este recolector-distribuidor, situado en la parte superior final del transportador de pasta de maíz triturado, es exactamente igual en todos sus aspectos al descrito en el apartado 3.°

En el caso presente sirve, por una parte, para la recogida de la pasta de maíz triturada elevada por el transportador, mezclada con agua, ácido sulfúrico y ácido sulfuroso para ablandar la pasta de maíz antes de su tamizado, y por otra, para el suministro a dosis reguladas del producto a la batería de tamices vibratorios-rotatorios.

7.° *Tamices rotatorios-vibratorios.*—Estos tamices son enteramente metálicos y constituyen el conjunto formado por un gran tamiz de malla núm. 80 (el superior), de acero inoxidable, así como su aro o bastidor, y el inferior, de tela de seda de malla núm. 100, siendo el resto de acero inoxidable. Ambos tamices están provistos de movimiento mecánico de rotación y, a la vez, de una especial vibración que facilita el tamizado, suministrada por sendos motores. La rotación de los tamices se efectúa sobre una tolva grande, cónica, fijada a unos soportes, de forma que el producto tamizado caiga en el interior de la tolva correspondiente, evitando la dispersión del producto, y, a la vez, dirigiéndolo desde la salida del tamiz superior a la superficie de la malla inferior, más fina, para que, finalmente, a la salida de este, sea condu-

cido mediante un canal de recogida, de madera, al interior del depósito inferior de 24.000 ltr.

La pasta de maíz es ablandada en agua abundante en el recolector-distribuidor, pasando a continuación a los tamices aludidos para su doble tamizado, efectuado con adición de agua en forma de ducha, que deja sobre las telas de los tamices casi la totalidad del gluten que contenía, con lo que al proceder al tamizado final, llamado lechada de almidón, se halla en grado muy avanzado de pureza. En el gráfico general se observará que cada tamiz lleva encima de las telas o cedazos una regadera de forma circular, formada por una tubería metálica redonda, con una sola entrada de agua, y perforada en su parte inferior con agujeros de 2 mm, aproximadamente, de diámetro. El agua penetra en cada regadera o ducha por un tubo soldado a esta y a la tubería general conductora. El tubo conductor de agua de cada regadera lleva colocado un grifo para regular el aporte o caudal que se precise durante el tamizado. Esta operación durante el doble tamizado tiene por objeto promover el arrastre del almidón contenido en la pasta de maíz triturada, diluyéndola, formándose así una lechada de almidón que pasa a través de los tamices y reteniendo solamente las impurezas, cascarillas y gluten que formaban parte de aquella.

8.º *Depósito de 24.000 ltr recolector de la lechada de almidón.*—Este depósito, situado debajo y en el extremo izquierdo del tamiz rotatorio interior, al final del canal conductor de la lechada tamizada, tiene una capacidad de 24.000 ltr, con un diámetro de 3,50 m y una altura de 2,60 m, e irá construido en plancha de hierro de 3 mm de espesor, vitrificada o revestida de barniz resínico, muy apropiado para el fin de evitar un posible ataque u oxidación del metal.

En su fondo, el depósito tiene un agitador a palas con motor de 5 HP y un giro de 400 r/min. Sus anchas y largas palas de acero en forma de hélice aseguran el removido de la lechada durante el tiempo preciso para ser elevada y conducida mediante la bomba centrífuga de 15.000 ltr/h de caudal, con un interior resistente a los ácidos, la cual va acoplada a un extremo de la boca del depósito.

Con este removido se evita la sedimentación de parte del almidón que contiene la lechada, y así puede ser elevada en su totalidad y conducida mediante la bomba y tubería correspondientes hasta el depósito de refinado, situado en la parte superior. El canal conductor de la lechada, desde la salida de la tolva del tamiz rotatorio inferior hasta el depósito recolector de 24.000 ltr, está construido totalmente de madera, teniendo un ancho de 150 cm y una altura de paredes laterales de unos 80.

9.º *Depósito de refinado de la lechada de almidón.*—Este depósito es, como puede verse en el gráfico, prácticamente idéntico en capacidad, forma, constitución de materiales y disposición general, al de hinchamiento del grano de maíz, por lo que se considera innecesario describirlo de nuevo en sus detalles, tratando únicamente de resaltar las diferencias existentes entre ambos depósitos.

El depósito de refinado de la lechada de almidón solo se diferencia en la forma de la tolva y descarga y en las dimensiones de estas. Además, no contiene calentadores de inmersión, ya que el tratamiento de refinado de la lechada se hace siempre en frío, y esta es elevada y conducida desde el depósito de 24.000 ltr, procedente de los tamizados de la pasta triturada y ablandada, y refinada mediante un nuevo tratamiento con ácido sulfuroso

y dilución por nueva adición de aguas y de carbonato sódico, con lo cual la lechada queda completamente blanqueada y purificada, en condiciones de proceder a su descarga y, después de su posterior concentración, dejarla en condiciones favorables para la sedimentación del almidón en el equipo decantador.

10. *Equipo o batería de concentración.*—Esencialmente está formado por cuatro tubos de 20 m de longitud cada uno, 2 m de ancho y 60 cm de altura. Estos tubos están sustentados mediante un envigado y colocados de forma que adquieren un desnivel de 4 mm por metro de longitud y, a la vez, colocados de manera que el final de cada uno esté próximo a la parte alta del tubo inferior inmediato. Así, la lechada de almidón en su curso descendente pasa sin dificultad alguna desde el final de cada tubo hasta el comienzo del inferior inmediato.

El tubo superior, o primer tubo en el extremo más alto, lleva acoplado un gran embudo o tolva de 4 m de diámetro, por donde penetra la lechada al primer tubo, procedente del recolector que se halla en su parte superior y que, a su vez, la recibe del depósito de refinado.

El recolector suministrador de la lechada al tubo concentrador superior se halla dotado, hacia su parte final, de una compuerta accionada a mano, que permite regular a voluntad la salida de la lechada de almidón del recolector.

Completa el equipo de concentración un sistema de pantallas infrarrojas de 1.500 w cada una, distribuidas a pares a todo lo largo de cada uno de los cuatro tubos en su parte inferior, con una separación de 2 m entre estos pares. El total de pantallas infrarrojas es de 20 por tubo, en la posición indicada de dos pares en línea, con un total de 80 pantallas infrarrojas. El cuarto tubo, o tubo inferior, comunica en su extremo final con la tolva o embudo a través del cual penetra la lechada concentrada al tubo sedimentador más alto de la batería o equipo de sedimentación.

11. *Equipo o batería de sedimentación.*—Este equipo está formado por tres tubos de 20 m de longitud, 2,50 m de base y 60 cm de altura, y se hallan colocados en un envigado en forma horizontal, con un desnivel de 5 mm por metro. También los tres tubos están colocados de manera que el extremo final de cada tubo en su parte baja se halle próximo a la parte más alta del tubo inmediato inferior, lo que hace que la lechada concentrada al 26%, procedente del último tubo, después de penetrar por el embudo de alimentación del tubo de sedimentación superior, descienda hasta el final de este a través de los 20 m de su recorrido, cayendo por gravedad a la parte más elevada del segundo tubo sedimentador, y después, en su descenso, vaya hasta el final del segundo tubo y de este caiga a la parte más alta del tercer tubo sedimentador, recorriendo este hasta el final, después de haber sedimentado el almidón contenido en la lechada en el fondo de cada tubo, en capa uniforme, para que, por último, el agua escurrida salga por el extremo final del tubo sedimentador más bajo, yendo a parar al correspondiente desagüe de la nave, arrastrando con ella los trozos de gluten e impurezas que aún pudieran existir en la lechada procedente del depósito de refinado, a pesar de las operaciones a que fue sometida en el mencionado depósito (operaciones de refinado) antes de proceder a la concentración de dicha lechada y de la correspondiente sedimentación del almidón en ella contenido.

Los tubos de sedimentación estarán colocados en el envigado de sustentación de forma que sea fácil sacarlos una vez con su carga de almidón de-

positada, a fin de proceder a su vaciado. Para ello se puede establecer entre las vigas verticales que forman la torre sustentadora de la batería de sedimentación un sistema de traviesas de madera dura y lo suficientemente gruesa, en las cuales podrían ir apoyados los tubos de sedimentación, cuidando de colocarlas de forma que quede asegurada la inclinación expresada de 5 mm por metro que deben tener los tubos sedimentadores.

Por otra parte, estos tubos deberán ir provistos de fuertes asideros de hierro soldados a la plancha, colocados, en posición de uno frente a otro, a cada lado del tubo, a distancia de unos 2 m entre sí, con un total de 10 pares de asideros a lo largo de cada tubo.

Para sacar los tubos con su carga de almidón después de la sedimentación de la lechada concentrada, se prenderán los dos ganchos de cada tramo de cable de acero de cada una de un grupo de 10 poleas diferenciales, sujetas a una viga situada por encima de la longitud de los tubos y montadas sobre cadenas que permiten el desplazamiento de aquellas, y accionando convenientemente los tirantes elevadores del peso en cada polea (por lo general, cadenillas) y en todas al mismo tiempo, resultará fácil levantar los tubos con su carga, uno después de otro, y trasladarlos a un sitio apartado de la batería de sedimentación. Mediante la manipulación con unos rastrillos de madera se puede ir acercando el almidón hacia el extremo final del tubo, al objeto de que caiga por él y se vaya llenando cada uno de los carros escurridores.

Una vez vacíos los tubos, mediante las mismas poleas se procederá a elevarlos de nuevo y a colocarlos, por último, ya vacíos, en su lugar correspondiente encima de los travesaños de madera.

12. *Número de carros necesarios.*—Se dispondrá en fábrica de un total de 100 carros de madera fuerte, de una capacidad de 500 ltr cada uno. Las paredes y el fondo de madera de cada carro serán perforados con agujeros, hechos a taladro, de un diámetro de 5 mm, por donde escurrirá el agua retenida por el almidón húmedo sedimentado.

SECADO DEL ALMIDON POR MEDIO DE UNA CENTRIFUGA

El total de 33.000 Kgr de almidón que se habrá sedimentado en la batería correspondiente, al final de las dos concentraciones (véase parte descriptiva en la fabricación), con una humedad promedio del 4%, se recogerá en los 100 carros perforados, donde permanecerá por espacio de 24 h, a fin de que por sí mismo escurra por los agujeros gran parte del agua retenida; al cabo de este tiempo, el producto contenido en los carros solamente retendrá un 1,5%.

Para la completa eliminación del agua que todavía conserve el almidón se procederá a una sistemática centrifugación del producto carro por carro.

Esta operación (para la cual se dispondrá de un sitio adecuado y habilitado como almacén en un extremo de la fábrica, con el piso embaldosado y siempre en perfectas condiciones de limpieza) consiste en la instalación de una centrífuga con capacidad en la cesta para cargas de 100 Kgr.

Mediante el empleo de palas se extraerá el almidón contenido en los carros y se procederá al llenado de la cesta, poniendo en funcionamiento el motor de la centrífuga y operando cada vez por espacio de 10 min. Transcurrido este tiempo, el almidón contenido en la cesta habrá expulsado la totalidad del agua, quedando así completamente seco. A continuación se vaciará la cesta, extendiendo el almidón por el enlosado, y se cargará nuevamente

la cesta con otros 100 Kgr de producto húmedo de los carros, y así se proseguirá hasta el final. En la centrifugación completa de los 28.000 Kgr de almidón húmedo de los carros se invertirá alrededor de unas 8 h. Esta operación de secado del almidón se puede realizar al margen del proceso de fabricación, siendo suficientes para ello dos hombres activos.

MOLTURACION DEL ALMIDON SECO

En tanto los dos operarios dedicados a la centrifugación van extendiendo las sucesivas cargas de 100 Kgr de producto ya seco encima del enlosado limpio, otros dos, provistos de palas y un par de carros de madera sin perforar, procederán al llenado de estos y a su traslado a un molino, instalado en las proximidades, procediendo al molturado, a una finura conveniente, del total del producto ya centrifugado y totalmente seco.

El molino será del tipo «de martillos», para una capacidad de trabajo de 1.000 Kgr/h, a una finura de malla del núm. 200.

El tiempo necesario para la molturación de los 28.000 Kgr de almidón será de unas 28 h, a cargo de dos molineros activos que vayan alimentando continuamente la tolva de carga.

Debido a que, según puede comprobarse en el proceso de fabricación, durante la semana se destinan 4 días para el hinchado de la cantidad de maíz que nos ha de proporcionar en los 3 días restantes el total de 28.000 Kgr de almidón, se aconseja reservar precisamente este espacio de tiempo, en el cual no hay actividad manual alguna en la fábrica, para dedicar el peonaje inactivo a las operaciones de carga sucesiva de carros con almidón ya centrifugado, a la molturación del almidón obtenido en la semana anterior y al envasado del producto en paquetes mediante la oportuna máquina envasadora-dosificadora.

PROCESO GENERAL PARA LA PRODUCCION DE 28.000 Kgr DE ALMIDON POR SEMANA

Por espacio de 4 días, el maíz permanecerá en agua caliente a 50 °C, a la que previamente se hayan añadido un 1‰ de ácido clorhídrico, un 5‰ de ácido sulfuroso y un 2‰ de ácido sulfúrico. Esta fase es indispensable para el hinchado del grano de maíz, que ha de permitir posteriores operaciones, como son: molturado, ablandamiento de esta masa triturada, tamizados para separar las cascarillas y los gérmenes, liberación del producto final en forma de lechada, etc.

Para la producción de 28.000 Kgr de almidón por semana, lo que representa una cifra de 4.000 Kgr diarios, hay que proceder a la introducción en el gran depósito de la cantidad de maíz base de la producción deseada como rendimiento por ciclo de jornada, y de esta forma, proceder a las operaciones posteriores, ya reseñadas, a partir del cuarto día, cuando los granos del cereal se encuentran en las condiciones óptimas de engrosamiento.

Los 3 días restantes de la semana, en trabajo intensivo, por turnos de día y de noche, se dedicarán a las operaciones de trituración, ablandamiento, tamizado, refinado de la lechada de almidón obtenida, concentración de esta mediante evaporación hasta una riqueza del 26% de almidón, sedimentación posterior y, finalmente, traslado al lugar destinado para su secado y molienda.

A continuación se describen en forma sistemática todas las fases que ha-

brán de seguirse, desde el comienzo hasta el final, para obtener 28.000 Kgr de almidón semanales, equivalentes a 4.000 Kgr por día. Al propio tiempo, en cada apartado de las diversas fases de fabricación se ofrecen los datos técnicos indispensables para el mejor desenvolvimiento del proceso de fabricación.

FASE A) *Descarga del maíz en el silo de alimentación del elevador-transportador. Elevación del maíz y carga del depósito de hinchado y engrosamiento del maíz*

1.° Pónganse en marcha las bombas de elevación del agua.

2.° Observando el contador de litros y abriendo el grifo de la tubería, introdúzcanse en el depósito de hinchado 83.500 ltr de agua.

3.° Añádanse por la «boca de hombre» las siguientes cantidades de ácidos: 83,500 Kgr de ácido clorhídrico concentrado, 418 Kgr de ácido sulfuroso y 170 Kgr de ácido sulfúrico.

4.° Conéctese la batería de ocho calentadores de inmersión para que el agua alcance una temperatura de 50 °C.

5.° Descárguese un total de 46.700 Kgr de maíz en tres tandas, o sea 15.566 Kgr cada vez, en el silo de alimentación del elevador, descargando en la tolva del depósito de hinchado.

6.° Manténgase constante la temperatura del agua a 50 °C, mediante las oportunas observaciones en el termostato instalado en la red eléctrica de los calentadores, por espacio de 4 días seguidos.

DATOS IMPORTANTES

Emplazamiento y capacidad del silo de alimentación del elevador: Estará situado en el piso de la nave y tendrá una capacidad de 23 m^3.

Cantidad de maíz necesaria para una producción semanal de 28.000 Kgr de almidón. Partiendo, como promedio, de un contenido de 60% de almidón en el maíz, habrá que tratar 46.700 Kgr de grano.

Velocidad de traslación de los cangilones del elevador: 50 cm/seg.

Capacidad de carga de cada cangilón: Unos 4 Kgr de maíz.

Tiempo necesario para elevar y descargar los 46.700 Kgr de maíz: 1 h y 45 min.

Número de cangilones del elevador: En toda la longitud de la cinta encadenada habrá 363 cangilones.

Peso que representa el arrastre de la mitad del total de cangilones llenos y del sistema de elevación: Unos 6.964 Kgr, aproximadamente.

Potencia necesaria para el funcionamiento del elevador cargado: 91 HP.

Carga útil del elevador: 732 Kgr (media cinta).

Volumen que representan los productos cargados en el depósito de hinchamiento (maíz, agua y ácidos): Unos 150.780 ltr=130.871,500 Kgr.

Tiempo preciso para calentar el volumen de 83.500 ltr de agua hasta 50 °C (tomando como temperatura media del agua 20°): Unas 6 h.

El número de cangilones será de 366, cuyo desarrollo se explica con la mayor brevedad.

Hay que tener en cuenta que 36 m (longitud de la cinta) equivalen a 3.600 cm; por tanto,

$$\frac{(3.600\times 2)+(30\times 4)}{60}\times 3=\frac{7.320}{60}\times 3=121\times 3=366 \text{ cangilones.}$$

Explicación: El término (3.600×2) es la longitud en centímetros de los dos

tramos de la cinta. A esta cantidad hay que añadir la longitud de las cuatro caras «extremas» (dos en cada tambor) que sobresalen de los 36 m de longitud de la altura del elevador.

La longitud hallada, es decir, 7.320 cm, ha de dividirse por 60 cm, que es la suma de los 30 cm de largo de cada cangilón.

El resultado dará 122, que son los cangilones en línea a lo largo de las dos ramas de la cinta; pero como en cada línea hay 3 cangilones, ha de multiplicarse por 3, y el resultado son 366 cangilones en total sobre la cinta.

Como el total de cangilones es de 366, el número de los que van cargados durante el funcionamiento del elevador será, lógicamente, la mitad, y como hay 3 cangilones por línea, el total de los cargados en su movimiento de ascensión será de 183.

Por esta razón, el número de cangilones que marchan vacíos durante el funcionamiento del transportador, es decir, los que descienden por la otra rama, es de

$$366 - 183 = 183 \text{ cangilones.}$$

FASE B) *Descarga del contenido del depósito en el recolector-distribuidor*

7.° Después del cuarto día de remojo del maíz en el agua ácida y a temperatura constante de 50 °C, se procederá a la descarga del contenido del depósito en el recolector situado debajo del mismo. Para ello se abrirá el obturador de descarga del depósito, dándole un giro circular y accionando manualmente la palanca.

DATOS IMPORTANTES

Tiempo necesario para la descarga total del depósito: Los 130.871,500 Kgr se descargarán en unos 45 min.

FASE C) *Trituración del maíz hinchado*

La trituración o molturación del maíz hinchado, juntamente con el agua que lo acompaña, dentro del recolector-distribuidor se efectuará en dos etapas o mitades del total, es decir, 65.435,750 Kgr.

Esta operación se denomina molturación húmeda; el efectuarla de la mejor manera posible posee una gran importancia al objeto de disgregar los gérmenes, gluten y fécula que contiene el maíz.

Se recomienda la molturación en dos mitades aproximadamente iguales, a causa de tener que realizar después en el recolector-distribuidor gemelo la operación de ablandamiento de esta masa triturada, a fin de prepararla para que pueda ser tamizada en perfectas condiciones a través de los dos tamices rotatorio-vibratorios para separar las cascarillas y los gérmenes, obteniendo así la lechada de almidón que ha de proporcionar este al final del proceso de fabricación.

Así, pues, se procederá de la manera siguiente:

8.° Póngase en marcha el molino triturador.

9.° Abrase la compuerta del recolector (accionándola a mano), graduándola de forma que salgan unos 10 Kgr, aproximadamente (maíz hinchado y líquido), por segundo.

10. Una vez molturada la mitad del producto, es decir, los 65.435,750 Kgr, se tamizará por espacio de 12 min (tiempo observado mediante cronómetro), a la frecuencia de salida antes indicada. Esta cantidad molturada irá hacia el dispositivo bandeja recolectora, situada debajo de la salida del molino.

FASE D) *Transporte de la masa de maíz triturada hasta el otro recolector-distribuidor y operaciones de ablandamiento del grano triturado*

Durante la molturación de la mitad del total de producto (maíz hinchado), la masa triturada, a medida que va siendo recogida en la bandeja recolectora, es trasladada por el transportador de cangilones, que habrá sido puesto en funcionamiento al empezar la molturación, y vaciada en el recolector-distribuidor gemelo, situado en la parte superior.

En tanto se efectúa la molturación de los 65.435,750 Kgr, o sea la mitad del total de maíz hinchado, más el agua ácida, se preparan en el recolector-distribuidor gemelo que ha de recibir el producto molturado los ácidos que ablandarán la masa triturada, es decir, la mezcla de agua más ácidos sulfuroso y clorhídrico. De esta forma, el producto molturado que llega al recolector-distribuidor se va mezclando al mismo tiempo con el aditivo allí preparado. A continuación se procederá entonces del modo siguiente:

FASE E) *Adición de ácido clorhídrico y ácido sulfuroso*

11. Abrase el grifo del recolector-distribuidor gemelo. Las bombas de elevación del agua se hallarán en marcha. Se observará atentamente el contador del agua y se dejará pasar un total de 4.000 ltr de este líquido. Al propio tiempo se añadirán 5 Kgr de ácido clorhídrico y 20 Kgr de ácido sulfuroso. Se regulará la salida del caudal de agua a razón de 5,500 ltr/seg.

Así, en la adición de 4.000 ltr de agua se invertirá un tiempo de 12 min, que, en realidad, es el que precisa la molturación de la mitad del total de maíz hinchado y su traslado, mediante el transportador, hasta el recolector-distribuidor gemelo, ya que, a medida que sale molturado del molino, es recogido por el transportador en movimiento. De esta forma, al llegar la pasta o masa de maíz triturado al recolector gemelo recibirá al mismo tiempo y en forma gradual los 4.000 ltr de agua y los ácidos añadidos.

12. Cuando los 65.435,750 Kgr de maíz triturado (pasta de maíz hinchado triturado) se hallen en el recolector-distribuidor gemelo, junto con los 4.025 Kgr de agua, más los ácidos añadidos, habrá que dejar ablandar la pasta durante 12 h.

FASE F) *Tamizado doble simultáneo de la primera molturación de maíz hinchado, ya convertido en masa reblandecida*

En el recolector-distribuidor gemelo hay ahora un total de 69.460,700 Kgr de una mezcla de maíz triturado y ablandado, junto con agua ácida, formando un conjunto de papilla semiespesa, que habrá de pasar a los dos tamices a fin de separar la cascarilla, los gérmenes, bastantes impurezas y algo de gluten que acompaña a la mezcla, operación que se completará mediante la adición de agua que cae por las regaderas situadas por encima de los tamices rotatorios vibratorios.

Para el tamizado del contenido de producto ablandado dentro del recolector gemelo se procederá como sigue:

13. Una vez transcurridas las 12 h de ablandamiento, pónganse en marcha los dos tamices rotatorios vibratorios.

14. Puestas en funcionamiento las bombas elevadoras de agua y reguladas de forma que permitan la salida de unos 8 ltr de agua por segundo entre las dos, ábranse los grifos de las dos regaderas circulares, situadas sobre los respectivos tamices.

15. Acto seguido se abrirá la compuerta del recolector gemelo, donde se halla la pasta ablandada, de forma que salgan por ella 20 Kgr de producto por segundo.

16. En estas condiciones se procederá al cribado de la totalidad de producto a través de los dos tamices, deteniendo la operación (para lo cual se cerrarán la compuerta y el agua de las regaderas, así como las bombas elevadoras de agua) cada vez que se precise aligerar las mallas de los residuos en ellas depositados cuando estos impidan el normal tamizado.

Se recomienda disponer de un juego mínimo de dos tamices de la misma malla, al objeto de que cuando uno se halle saturado de residuos, pueda ser sustituido rápidamente por el otro tamiz libre y continuar la operación. Los residuos depositados en los tamices se depositarán en lugar adecuado, al objeto de su posible aprovechamiento como pienso para el ganado, ya que contienen abundante cantidad de gérmenes con una riqueza de un 4,5% de grasa y aceite, y la cascarilla se halla compuesta, casi en su totalidad, por celulosa.

DATOS IMPORTANTES

Tiempo necesario para el doble tamizado de los 69.460,750 Kgr, a razón, como ya se ha dicho, de una salida de 20 Kgr/seg de producto del recolector gemelo: 1 h, aproximadamente.

Cantidad de agua procedente de cada regadera circular por espacio de 1 h que dura el tamizado: 4×3.600=14.400 ltr.

Cantidad de agua procedente de las dos regaderas en 1 h de tamizado: Unos 28.800 ltr.

Cantidad de residuos separados mediante el tamizado de los 69.460,750 Kgr del producto ablandado en el recolector gemelo: Un total de (18.600 : 2) 9.340 Kgr, aproximadamente, de residuos.

El producto o lechada que habrá pasado a través de los tamices, en su descenso, irá a parar al depósito-recolector de 24.000 ltr, situado en la parte inferior.

Cantidad de lechada de almidón, con agua ácida, que irá a parar al depósito-recolector, procedente del tamizado de los 69.460,750 Kgr del recolector gemelo (69.460,750 — 9.340 Kgr+28.500 ltr): 88.120 Kgr, lo que representa una concentración de la lechada de 15,9% de almidón.

FASE G) *Elevación y traslado de la lechada con destino al depósito recolector durante la fase de doble tamizado de la masa de maíz ablandada, hasta el interior del depósito de refinado*

Durante los tamizados, tanto el que se efectúa con la primera mitad del total de producto ablandado como el último, en el que se lleva a cabo el resto, es necesario elevar y trasladar al mismo tiempo la lechada de almidón obtenida desde el depósito recolector de 24.000 ltr al depósito del refinado.

Para ello se procederá como se indica a continuación:

a) Póngase en marcha el agitador de 5 HP del depósito recolector.

b) Póngase en marcha la bomba centrífuga.

De esta forma, la lechada, que llegará abundante al interior del depósito recolector, será elevada y trasladada por dicha bomba centrífuga hasta el interior del depósito de refinado sin que se produzca sedimentación del almidón, debido a la agitación constante del líquido.

Observación importante.—Cuando se especifiquen las operaciones de refinado de la lechada de almidón se comprobará que es preciso realizar unos preparativos especiales dentro de dicho depósito antes que reciba la citada lechada, procedente del depósito recolector.

Una vez efectuadas todas las operaciones con sus fases: molturación,

traslación de la pasta con el transportador, ablandamiento de la pasta de maíz por espacio de 12 h, tamizado doble de esta, obtención de la lechada de almidón, recogida en el depósito recolector, elevación y traslado de esta, mediante la bomba centrífuga, hasta el depósito de refinado, la mitad del total del grano tratado contenida en el recolector-distribuidor, esto es (130.871 : 2) 65.435,700 Kgr de maíz hinchado y agua ácida, se repetirán del mismo modo las operaciones o fases descritas, a fin de conseguir el resto del maíz hinchado, o sea los 65.435,700 Kgr que se hallan en el recolector-distribuidor correspondiente a la fase molturación (resto de maíz hinchado).

Del mismo modo se procederá para las fases de traslado de la pasta molturada hasta el recolector gemelo, ablandamiento de la pasta, tamizado doble y traslado de la lechada de almidón desde el depósito recolector al de refinado.

FASE H) *Operaciones que hay que efectuar para refinar la lechada de almidón en el depósito de refinado*

ADVERTENCIA IMPORTANTE.—Antes de proceder al tamizado de la primera mitad del total de maíz hinchado y agua ácida que se halla en el interior del recolector superior (al comienzo del proceso), o sea (130.871 : 2) 65.435.500 Kgr; (150.780 : 2) 75.390 ltr, a través de los dos tamices rotatorios y, por consiguiente, antes que la lechada de almidón correspondiente a esta primera mitad (88.120 Kgr=94.068 ltr) llegue a su elevación por medio de los cangilones hasta el interior del depósito de refinado, hay que efectuar los preparativos para el refinado de la lechada que ha de recibir el depósito respectivo en cada uno de los tamizados correspondientes a cada fracción de la lechada en cuestión (88.120 Kgr=94.068 ltr cada vez), que es lo que representa cada una de las dos operaciones totales (molturación, ablandamiento y tamizado) del total primitivo de 130.871,500 Kgr, es decir, 150.780 ltr de producto procedente del depósito de hinchamiento.

Así, en resumen, se procederá del modo siguiente:

a) Prepárense en un recipiente sencillo (es suficiente un bidón galvanizado en su interior), de unos 100 ltr de capacidad, cinco disoluciones sucesivas, de 15 Kgr cada una, de carbonato sódico en 60 ltr de agua (medida por contador), removiendo enérgicamente con pala de madera cada una de las veces, a medida que se vayan preparando. Después se llevarán, por medio de cubos, al interior del depósito de refinado, a través de la «boca de hombre». El carbonato sódico ha de ser anhidro, o sea sosa Solvay en polvo.

b) Abrase el grifo de entrada de agua en el depósito de refinado, y observando siempre el contador, con las bombas elevadoras en marcha, introdúzcanse 800 ltr de agua.

c) Ahora se empezará la operación de tamizado de la primera mitad, correspondiente al contenido primitivo de producto del depósito de hinchado, que, como reiteradamente se ha dicho, tenemos en el recolector gemelo, en un total de 69.460,700 Kgr (79.410 ltr) de producto ablandado. Esta cantidad en fase de tamizado, después de las 12 h de tratamiento ácido en el recolector gemelo y añadidos, como ya se indicó, los 4.000 ltr de agua, corresponde a 65.435,700 Kgr (75.390 ltr) de producto primitivo, es decir, la mitad del contenido total de maíz hinchado, más el agua ácida del depósito de hinchamiento, y también del total de los 130.871,500 Kgr (150.780 ltr) de maíz hinchado, más el agua ácida.

Explicados suficientemente estos detalles, proseguiremos con las operaciones de refinado, como a continuación se indica:

En la forma ya descrita se tamizan los 69.460,700 Kgr (79.410 ltr) de pro-

ducto ablandado del recolector gemelo, los cuales habrán de convertirse en 88.120 Kgr de lechada (94.068 ltr).

d) Una vez introducida esta lechada en el depósito de refinado, la cual, por gravedad, caerá por sí misma, se prepararán otras cinco disoluciones de carbonato sódico anhidro, en la misma forma ya realizada, y se verterán sucesivamente en el interior del depósito de refinado.

e) Ahora se queda a la espera de la llegada de la segunda mitad del producto primitivo, previamente molturado, ablandado y tamizado, convertido finalmente en 88.120 Kgr (94.068 ltr) de lechada de almidón. El tiempo de espera será de 12 min, más 12 h, más 1 h, o sea el necesario para efectuar las operaciones de trituración, ablandamiento y tamizado de los 65.435,700 Kgr (75.390 ltr) de maíz hinchado, más el agua ácida que nos quedaba en el recolector superior.

f) Introdúzcanse en el depósito de refinado los 88.120 Kgr (94.068 ltr) de lechada, después del tamizado de la última parte o resto del producto primitivo, triturado, ablandado y, finalmente, tamizado; tendremos, pues, en el interior del depósito las siguientes cantidades:

(88.120×2)	176.240 Kgr.
	800 Kgr.
	750 Kgr.
TOTAL: 177.790 Kgr=189.640 ltr.	

de producto (lechada más agua) dentro del depósito de refinar, en el cual se hallan los 28.000 Kgr de almidón impuro.

g) Déjese decantar durante 8 h. Así quedará el almidón en el fondo del depósito, formando una capa de unos 150 cm de altura.

h) Transcurridas las 8 h de reposo indicadas, se introducirán por la «boca de hombre» y por la de la tolva del depósito sendos tubos de aspiración, de unos 10 cm de diámetro (tubos de goma para bombas), correspondientes a dos bombas portátiles de 20.000 ltr/h cada una (bombas centrífugas con protección interior antiácida).

i) Introdúzcanse los tubos de aspiración (solamente 250 cm) en el nivel de la masa líquida superior, que es la que estará libre de almidón.

j) Pónganse en marcha las bombas, cuidando de colocar las salidas de agua de los tubos cerca de un vertedero en un extremo del piso de la nave.

k) Aspírese el agua a la profundidad expresada por espacio de 3 h y 25 min, con lo que habremos extraído un total de 140.000 ltr de agua sucia, que arrastrará consigo gluten e impurezas.

l) Acto seguido (poniendo en marcha las bombas de elevación de agua) introdúzcanse en el depósito de refinado, vigilando el contador, 110.000 ltr de agua. Al propio tiempo, añadiremos en varias veces un total de 360 Kgr de ácido sulfuroso.

m) Ahora dejaremos actuar el ácido y a la vez sedimentar de nuevo el almidón por espacio de 8 h.

Transcurrido este tiempo, el almidón decantado formará nuevamente en el fondo una capa casi uniforme de 150 cm de espesor.

n) Los dos tubos de aspiración de las dos bombas centrífugas portátiles, de 20.000 ltr/h cada una, volverán a colocarse en la forma antes expresada.

o) Pónganse nuevamente en marcha las bombas con los tubos de aspiración, a una profundidad de 250 cm en el líquido, y aspírese por espacio de 2,40 h, con lo que extraeremos un total de 110.000 ltr de agua del interior del depósito.

p) Repónganse los 110.000 ltr de agua extraída, introduciéndolos en el depósito por el grifo y vigilando atentamente el contador, con las bombas de elevación de agua en funcionamiento.

En cada operación de introducción de agua se producirá un intenso removido de la lechada, efecto que provoca la separación de las impurezas y el gluten.

q) Ahora tendremos toda la lechada de almidón totalmente limpia y pura.

Al final de la operación *p*) tendremos en el depósito de refinado las siguientes cantidades:

148.150 Kgr (159.990 ltr) de lechada pura, con una riqueza de casi un 20% en almidón.

La composición de la lechada es como a continuación se expresa:

Almidón	28.000 Kgr.
Agua	120.150 ltr.

Esta lechada se halla en condiciones de pasar a la inmediata operación o fase de concentración, hasta alcanzar una riqueza de un 26%.

Datos complementarios en relación con las anteriores fases de tamizado de la pasta de maíz ablandada y de su conversión en lechada de almidón

a) Cantidad total de residuos separados durante el «doble tamizado» de la pasta de maíz: cascarillas, germen y gluten, 18.680 Kgr.

b) Composición de los residuos:

Cascarillas (2,5%)	467 Kgr.
Gérmenes: 18.680 Kgr – 467 Kgr ...	18.213 Kgr,

que representan un total de 928 Kgr de grasas y aceites.

c) Cantidad total de lechada, más agua ácida, que será trasladada al depósito de refinado:

$$88.120 \times 2 = 176.240 \text{ Kgr},$$

o sea

$$94.068 \times 2 = 188.136 \text{ ltr}.$$

En esta cantidad de lechada se incluyen los 28.000 Kgr de almidón.

d) Composición de los 176.240 Kgr = 188.136 ltr de lechada obtenida e introducida en el depósito de refinado:

1) Almidón impuro (gluten principalmente) (15,9%) = 28.000 Kgr.
2) Agua acidulada (84,1%) = 148.240 Kgr.
3) Contenido en ácidos del agua = 24‰.

Al reaccionar el ácido clorhídrico que se añadió con las sales cálcicas del agua se formaron cloruros solubles.

FASE I) *Concentración de la lechada contenida en el depósito de refinado*

Las operaciones de la totalidad de la lechada se realizan en la batería de concentración, formada por una serie de tubos calentados con lámparas de infrarrojos, y en dos veces, es decir, concentrando cada vez la mitad del contenido total de lechada en el depósito de refinado.

Para ello se procederá del modo siguiente:

1.º Enciéndase el sistema de lámparas de infrarrojos por espacio de 3 min. Con ello las planchas de los cuatro tubos conductores de la lechada alcanzarán una temperatura que se aproximará a los 100 °C.

Al cabo de este tiempo se apagarán los infrarrojos.

2.° Abranse el obturador del depósito de refinado y la compuerta del recolector que suministra al primer tubo (tubo superior), de forma que salgan por el mismo unos 40 ltr/seg de lechada, lo que representa el desplazamiento de la misma en una sección de 200 cm de ancho por una altura, sobre el fondo del tubo, de 2 cm, a una velocidad de 20 m (longitud de cada tubo) en 22 seg.

3.° Después de recorrer la lechada, a la velocidad indicada, a través del primer tubo, se habrá evaporado un 1,5% de agua, que totalizará casi unos 10 ltr de pérdida.

4.° La lechada, después de recorrer el primer tubo, cae en el segundo y pasa sucesivamente de uno a otro, hasta el cuarto. Debido a la inercia, la velocidad de desplazamiento de la lechada se incrementará en su descenso, alcanzando un promedio de 20 m en 20 seg.

Como es sabido, la capacidad o volumen de cada tubo es de 800 ltr, haciendo circular la lechada de forma que llene el tubo en todo su largo y ancho y a una altura del líquido de 2 cm sobre el fondo. Este volumen recorrerá la longitud de los cuatro tubos (80 m) en unos 75 seg, es decir, 1 min y 15 seg.

5.° La evaporación total de agua por el paso de la lechada a través de los cuatro tubos calientes será de cerca del 7%, o sea que, llevando los tubos llenos a 2 cm de altura, se habrán evaporado, por cada 800 ltr de lechada al final de los 80 m de recorrido, entre 46 y 58 ltr de agua, quedando la lechada enriquecida con un 26% de almidón.

6.° La operación de concentración de la mitad de la lechada contenida en el depósito de refinado, o sea (148.150 : 2) 74.075 Kgr, que equivalen a (159.990 : 2) 79.995 ltr, a través de los cuatro tubos concentradores calientes, se realizará en 2 h y 8 min.

La evaporación total de agua para esta cantidad de lechada será de 4.700 ltr, aproximadamente, quedando, como se ha dicho, a la concentración del 26% de riqueza en almidón.

Encendido y cierre del sistema de lámparas de infrarrojos

Durante la concentración de la lechada se encenderán las lámparas de infrarrojos al comienzo de la operación, como ya se ha dicho antes, cerrándolas a los 2 ó 3 min de haberlas encendido, esto es, cuando las planchas de los tubos se mantengan a una temperatura aproximada a los 100 °C.

Después de transcurridos unos 70 seg (algo más de 1 min) de estar cerrados, o sea cuando hayan pasado por los cuatro tubos calientes los 800 ltr de lechada, se volverán a encender, manteniéndolos así durante 2 min y cerrándolos después, cuando las planchas de los tubos estén nuevamente calientes. A los 70 seg (cuando haya pasado por los cuatro tubos un total de 800 ltr) se encenderán nuevamente, parándolos a los 2 min de haber sido encendidos, y así sucesivamente hasta la total concentración de los 74.075 Kgr de lechada.

Un sencillo dispositivo eléctrico, que mediante un cronómetro especial abra y cierre el paso de la corriente a través de las lámparas de infrarrojos en los espacios de tiempo indicados, y a la vez con posibilidad de ponerlo en marcha o deteniéndolo a voluntad, mediante un pulsador interruptor, al comienzo y final de las operaciones de concentración, resolverá fácilmente la vigilancia y graduado automático de la regulación del calor en los tubos concentradores en los espacios de tiempo expresados.

Ha de tenerse en cuenta que en cada pasada de los 800 ltr de lechada, o sea manteniendo el tubo superior lleno a una altura de 2 cm de líquido, va restando, en su descenso a través de los cuatro tubos, el calor acumulado en las planchas de estos, que es lo que produce la evaporación del agua de la lechada, y por eso, cuando las planchas o tubos están prácticamente frías, es necesario encender de nuevo las lámparas de infrarrojos para que los 800 ltr que siguen puedan ir tomando el calor necesario que precisan para la evaporación del agua. Estos 800 ltr de lechada, en su recorrido, también se concentran y, a la vez, provocan el enfriamiento de los tubos; por ello hay que volver a encender las lámparas de infrarrojos, etc.

En la primera concentración, es decir, hacia la mitad del total de la lechada, trabajando en la forma expresada (con una velocidad de desplazamiento de la lechada de 20 m por 20 seg, que corresponde a una entrada en el tubo superior de 40 ltr/seg y conservando el tubo lleno a 2 cm de altura), únicamente habremos de operar en el espacio de 2 h y 8 min antes referido, que es el tiempo que se precisa para concentrar la mitad del total de la lechada contenida en el depósito de refinado.

Después se apagarán las lámparas de infrarrojos, cerrando el obturador y la compuerta del recolector-distribuidor, deteniéndose, de momento, la concentración de la lechada.

Observación importante.—Después de esta primera concentración, la lechada, en su descenso, penetrará por la correspondiente tolva, al final del cuarto tubo concentrador, al interior del primer tubo superior de la batería de sedimentación, e irá circulando en su descenso por los restantes tres tubos sedimentadores. Con ello el almidón irá depositándose uniformemente por todos ellos a medida que la lechada se va enfriando en su descenso.

El agua separada descenderá hasta el final del tercer tubo, y de allí pasará al desagüe de la nave.

Velocidad de avance de la lechada concentrada a través de los tres tubos

La lechada entrará en el primero de los tubos a una velocidad de avance de unos 275 cm/seg, lo que asegurará un buen aporte de lechada en aquellos, cosa necesaria para lograr una buena sedimentación y limpieza eficaz del almidón, llevándose el agua separada los trozos de gluten e impurezas que aún pudieran existir en la lechada hasta el vertedero y quedando depositado el almidón en los tubos en toda su extensión, prácticamente puro.

A medida que la lechada concentrada va descendiendo del primer tubo sedimentador, debido al desnivel de 5 mm por metro, al penetrar en el segundo y tercer tubos su velocidad de avance disminuye en un 30% (las causas que originan esta disminución de la velocidad son los rozamientos que va encontrando la masa líquida y la pérdida de empuje inicial a través de los 60 m de recorrido total); por ello, en el segundo y tercer tubos de sedimentación la velocidad de avance de la lechada concentrada oscilará entre 180 y 200 cm/seg.

El tiempo que tardarán en pasar los (74.075 — 3.300 [agua evaporada]) 70.775 Kgr de lechada concentrada por los tres tubos de sedimentación será de 2 h y 55 min, a una velocidad media de 190 cm/seg.

Como las operaciones de concentración de la lechada y sedimentación del almidón se hacen simultáneamente, como ya se ha visto, resulta que la concentración de los 74.075 Kgr de lechada de un 16 a un 27% y la subsiguiente sedimentación del almidón que contiene (28.000 : 2) 14.000 Kgr en los tres tubos sedimentadores, se efectuará en un tiempo de 2 h y 55 min.

Total de agua escurrida por los tubos sedimentadores que irá al desagüe: 56.215 ltr.

Humedad contenida en el almidón depositado en los tubos de sedimentación: Este retendrá un 4% de agua, aproximadamente, o sea un total de cerca de 560 ltr en los 14.000 Kgr de almidón seco.

Al final, la altura de la capa uniforme de almidón sobre el fondo en cada tubo sedimentador será de 31 cm.

Concentración y sedimentación total de la lechada de almidón

Ante todo, una vez terminada la sedimentación de los 14.000 Kgr de almidón húmedo, después de las 2 h y 55 min indicados, se procederá con diligencia al vaciado en los tres tubos de sedimentación de los 14.000 Kgr de almidón húmedo, con una cantidad (14.560 Kgr en total de producto húmedo) de unos 4.853 Kgr, aproximadamente, en cada tubo.

A este fin, los tubos sedimentadores habrán de poder sacarse a voluntad del andamiaje donde van sujetos y disponer en la fábrica de un grupo de 10 poleas diferenciales montadas sobre carriles en una de las vigas fuertes próximas a la altura de los tubos sedimentadores (viga especialmente reforzada, colocada a unos 4 m por encima del tubo superior y a lo largo del mismo). Los tubos llevarán a ambos lados fuertes asideros soldados, separados a distancia de 2 m entre sí.

Para retirar los tubos (lo que debe hacerse separadamente para cada uno), se sujetarán los dos ganchos del cable de acero de cada polea diferencial en los dos asideros opuestos o situados a ambos lados del tubo. De este modo, las 10 poleas engancharán los 10 pares de asideros de cada tubo. El peso que habrá de sostener cada polea en estas condiciones será de unos 550 Kgr (con el peso propio de cada tubo), o sea de 275 Kgr cada asidero del tubo.

El descenso, uno por uno, de los tubos llenos mediante las poleas diferenciales no requiere ningún esfuerzo (véase el apartado 11) del «Equipo o batería de sedimentación», donde se ha expuesto con todo detalle la manera de proceder para el descenso, vaciado en los carros perforados y colocación de los tubos de nuevo en los bastidores de sustentación de madera).

Después de vaciados los tubos de su contenido en almidón húmedo en la forma descrita y vueltos de nuevo a su posición normal, en la batería de sedimentación se concentrará el resto de la lechada y se sedimentará el almidón que contiene, o sea los 14.000 Kgr, procediendo exactamente a como se hizo con la mitad de la lechada total contenida en el depósito de refinado.

Así, pues, al finalizar la operación se habrá recogido y colocado dentro de los carros perforados un total de (14.000+14.000) 28.000 Kgr de almidón, correspondientes a 29.120 Kgr de almidón húmedo al 4% de humedad, el cual habrá que dejar escurrir, dentro de los carros de madera perforados, durante 24 h.

En ese tiempo, por escurrimiento del agua, el almidón perderá cerca de un 2,5% de humedad, o sea que escurrirán unos 700 ltr de agua, quedando el producto con una humedad de 1,5%, reteniendo, por tanto, los 28.000 Kgr de almidón un total de 420 Kgr de agua.

Para la liberación total del agua en el almidón contenido en los carros perforados, el método más práctico es la centrifugación, ya que, dado el pequeño contenido de humedad final después del escurrimiento—por lo cual no sería recomendable el empleo de calor en el secado, que en todo caso debería ser suave—, no es prudente ni económico montar ningún sistema de secado normal (secadores-túneles, etc.).

Centrifugación y molturación final del almidón

Para esto han de seguirse las instrucciones que se dan en los apartados 9.º) y 10), correspondientes a «Secado» y «Molturación», en la parte descriptiva de los equipos.

PLAN DE CONDUCCION DEL TRABAJO Y GASTO DE MATERIAS PRIMAS PARA ESTE PROCESO

A) *Fase de hinchado del maíz*

Esta fase precisa un espacio de tiempo de 4 días; por tanto, se realizará dentro de las siguientes condiciones:

Comienzo: día 1.º, a las 6 de la mañana.

Final: día 4.º, a las 5 de la mañana.

Consumo:

Acido clorhídrico	83,500 Kgr
Acido sulfuroso	418,000 Kgr.
Acido sulfúrico	170,000 Kgr.
Agua	83,500 ltr.

B) *Fase de descarga de todo el producto al recolector superior*

Tiempo preciso: 45 min.

Empieza el 4.º día, a las 6 h de la mañana.

Termina el 4.º día, a las 6,45 h de la mañana.

C) *Fase de molturación de la mitad del contenido de producto del recolector superior y su traslado al recolector-gemelo*

Tiempo preciso: 12 min.

Empieza el 4.º día, a las 6,45 h de la mañana.

Termina el 4.º día, a las 7 h de la mañana.

D) *Fase de ablandamiento de la mitad del contenido molturado del recolector inferior*

Tiempo preciso: 12 h.

Empieza el 4.º día, a las 7 h de la mañana.

Termina el 4.º día, a las 7 h de la tarde.

Consumo:

Acido sulfuroso	20 Kgr.
Acido clorhídrico	5 Kgr.
Agua	4.000 ltr.

E) *Fase de doble tamizado del producto ablandado, o sea la mitad del total primitivo*

Tiempo preciso: 1 h.

Empieza el 4.º día, a las 7 h de la noche.

Termina el 4.º día, a las 8 h de la noche.

Consumo:

Agua ... ... 28.000 ltr.

F) *Fase de la segunda molturación o trituración del resto del producto contenido en el recolector superior*

Tiempo preciso: 1 h y 40 min.

Comienza el 4.º día, a las 8 h de la noche.

Termina el 4.º día, a las 9,52 h de la noche.

G) *Fase segunda para el ablandamiento del resto del producto triturado, contenido en el recolector inferior*

Tiempo preciso: 12 h.
Empieza el 4.° día, a las 9,52 h de la noche.
Termina el 5.° día, a las 9,52 h de la mañana.
Consumo:

Acido sulfuroso	20 Kgr.
Acido sulfúrico	5 Kgr.
Agua	4.000 ltr.

H) *Fase del segundo tamizado doble del producto ablandado y del resto primitivo contenido en el recolector inferior*

Tiempo preciso: 1 h.
Empieza el 5.° día, a las 9,52 h de la mañana.
Termina el 5.° día, a las 10,52 h de la mañana.
Consumo:

Agua ... ... 28.000 ltr.

I) *Fase de refinado en la lechada de almidón, que ha pasado al depósito de refinado en las dos operaciones de doble tamizado*

Tiempo preciso (preparación de disoluciones, aspiraciones de agua con las dos bombas de 20.000 ltr/h y sedimentación): 24 h.
Empieza el 5.° día, a las 10,52 h de la mañana.
Termina el 6.° día, a las 10,52 h de la mañana.
Consumo:

Carbonato sódico anhidro	150 Kgr.
Acido sulfuroso	360 Kgr.
Agua	221.400 ltr.

J) *Fase de concentración de la mitad de la lechada de 16% contenida en el depósito de refinado y sedimentación de los 14.000 Kgr de almidón en la batería de sedimentado*

Tiempo preciso: 2 h y 55 min (3 h).
Empieza el 6.° día, a las 10,52 h de la mañana.
Termina el 6.° día, a la 1,47 h de la tarde.

K) *Vaciado en los tubos sedimentadores, con ayuda de poleas, del almidón sedimentado húmedo, procedente de la mitad del total de la lechada del depósito de refinado*

Tiempo preciso (vaciado de los tres tubos a los carros perforados y nueva colocación en los bastidores): 3 h.
Empieza el 6.° día, a la 1,47 h de la tarde.
Termina el 6.° día, a las 4,47 h de la tarde.

L) *Fase de concentración del resto de la lechada del 16%, contenida en el depósito de refinado, y sedimentación de los restantes 14.000 Kgr de almidón en la batería de sedimentado*

Tiempo preciso: 2 h y 55 min.
Empieza el 6.° día, a las 4,47 de la tarde.
Termina el 6.° día, a las 7,47 de la tarde.

M) *Vaciado de los tubos sedimentadores del almidón sedimentado húmedo*
Tiempo preciso: 3 h.
Empieza el 6.º día, a las 7,47 h de la tarde.
Termina el 7.º día, a las 10,47 h de la noche.

N) *Fase del escurrimiento del almidón dentro de los carros perforados*
Tiempo preciso: 24 h.
Empieza el 6.º día, a las 10,47 h de la noche.
Termina el 7.º día, a las 10,47 h de la noche.

O) *Fase de centrifugacion de los 28.000 Kgr de almidón húmedo, con 1,5% de agua, y su molienda*
Se hará entre los días primero y cuarto de la semana siguiente, en tanto se efectúa el ablandamiento de otra nueva cantidad de 46.700 Kgr de maíz.

Gasto total de productos en la fabricación de los 28.000 Kgr de maíz (durante la semana)

Acido sulfuroso	170,000 Kgr.
Acido clorhídrico	93,500 Kgr.
Carbonato sódico anhidro	150,000 Kgr.
Maíz	46,700 Kgr.
Agua	369,000 ltr.

Coste aproximado de un kilogramo de almidón:

Materia prima (sin contar el coste del maíz)	3.345 Kgr.
Jornales de seis obreros turnantes	2.400 Kgr.
TOTAL	5.745 Kgr.

Un Kgr de almidón $= \frac{5.745}{28.000}$	0,20 ptas./Kgr.
Electricidad (200%)	0,40 ptas./Kgr.
TOTAL	0,60 ptas./Kgr.

Puede establecerse el coste entre 60 y 80 cénts. de peseta por kilogramo de almidón puro tipo Maizena.

Observación importante.—El aprovechamiento de los residuos de los tamizados y su venta como alimento para el ganado rebajará casi en un 25% el coste de 1 Kgr de almidón.

En España, el coste del equipo seguramente no excedería mucho más de millón y medio de ptas. Solo se ofrece este dato a título de simple orientación.

PASTAS ALIMENTICIAS, DE DIFERENTES TIPOS Y CLASES, EN MEDIANA ESCALA INDUSTRIAL

Las pastas alimenticias son productos que se obtienen por empaste de harinas de trigo duro, de la clase denominada «sémolas», en agua fría o caliente y sin adición de levaduras ni sal. A algunas de estas harinas se les incorporan además otros ingredientes, como pueden ser huevo, azafrán, gluten, etc.

Generalmente, la adición de azafrán y huevo no tiene otro objeto que comunicar color que recuerde las pastas alimenticias. Las adiciones extras a los empastes de harina de trigo duro o sémolas con agua solo pueden ser las autorizadas por las leyes sanitarias de cada país.

Hoy día, estas pastas alimenticias se obtienen casi exclusivamente a máquina, ya que ahora pocas veces se trabaja a mano, como en otro tiempo. Con el proceso de obtención a máquina se ha mejorado mucho en calidad y, sobre todo, en la rapidez de elaboración.

Por su calidad, las pastas alimenticias se clasifican en pastas ordinarias, finas, extrafinas; según su composición, en pasta de huevo, de gluten, etc.; por su forma, en pastas largas (macarrones, tallarines, fideos) y pastas cortas (canalones, perlas, letras, etc.).

La base para la obtención de buenas pastas alimenticias depende exclusivamente de la calidad de las harinas empleadas y del agua, que deberá ser pura. Como es lógico, también influye el proceso de preparación, desecación y almacenamiento.

Las pastas alimenticias tienen un valor nutritivo superior al del pan, ya que contienen poca agua y, por tanto, más harina que este último. Aproximadamente, *ocho partes* en peso de pasta equivalen a *catorce partes* de pan. Estas pastas se obtienen por moldeado con prensas o máquinas, el cual obliga a salir la pasta por unos orificios de formas variables (según haya de tener cada una de estas pastas), practicados en unas fuertes piezas cilíndricas de acero duro (moldes), roscables al extremo del tubo de salida y unidas al extremo del gran cilindro donde se halla la pasta.

DATOS UTILES PARA LA ELABORACION DE PASTAS

1.° Cuando se emplean harinas en mal estado, el gluten se disgrega fácilmente, con lo cual las pastas presentan alteraciones. Lo propio sucede mediante el empleo de aguas impuras o contaminadas, o bien por el defectuoso secado de las pastas—el cual debe efectuarse en lugares de ambiente seco y bien aireado—o por deficiente conservación en lugares húmedos o expuestos al polvo y a los insectos, llegando con ello a ser pasto de los hongos, a la fermentación y al ataque de los insectos, en especial de una especie de gorgojo que en ellas prolifera.

2.° Hay que vigilar de una forma rigurosa que la harina sea completamente pura, sin adiciones de sustancias minerales, como ocurre en muchas ocasiones en las empleadas para panificación. Tampoco deben admitirse adiciones de otras harinas, como el centeno u otros cereales distintos del trigo, ni tampoco de harinas de leguminosas. En resumen, se emplearán, única y

exclusivamente, harinas de trigo puras (de trigo duro y de la clase de las sémolas).

Otras falsificaciones que conviene tener muy presentes y que existen en algunas harinas (siempre con referencia a las harinas ya preparadas, que se expenden en el comercio para la fabricación de pastas alimenticias) son las adiciones de materias colorantes para dar el típico color amarillo de huevo, distintas de las autorizadas por las leyes sanitarias internacionales, como son el ácido pícrico (tóxico), la fosfina, la cúrcuma, el cártamo, el cromato de bario y una gran cantidad de colorantes derivados del alquitrán. Todos los productos citados se hallan rigurosamente prohibidos por la Sanidad. Para dar color a las pastas solo han de emplearse el azafrán, el huevo y los colorantes de origen vegetal.

3.° Las pastas alimenticias deben conservarse durante mucho tiempo. Así, pues, su acondicionamiento se llevará a cabo de forma muy cuidadosa. Jamás se embalarán en estado húmedo, y siempre se almacenarán en lugares bien secos y muy ventilados, con ausencia total de polvo, de insectos y de cualquier otro tipo de organismos vivos que puedan estropearlas.

4.° Sin embargo de lo anteriormente indicado sobre el coloreado o teñido de las pastas alimenticias, hay que tener presente que no todas son del clásico color amarillo de huevo de que se ha hecho mención; las hay también de color blanco, blanco de paja y amarillo verdoso suave. El color deberá ser declarado por el fabricante, quien habrá de asegurarse de que el colorante empleado en su elaboración es de los autorizados por Sanidad y, por consiguiente, no tóxico.

La pasta habrá de estar bien seca, lo más semitransparente posible, frágil, de fractura vítrea, de buen olor y de sabor agradable, jamás ácido. No deberá presentar señales de deterioro por insectos, carcoma, hongos o moho. Si se fabrica con los cuidados expuestos, esto es, mucha higiene, locales bien limpios, sin polvo, desprovistos de insectos y bien aireados, no será difícil obtener una buena calidad de pasta limpia, seca y sin alteraciones. Una constante limpieza y desinsectación, así como la desratización de los locales, es una excelente medida para evitar mayores contratiempos.

5.° Para determinar la posible adulteración de una harina se procederá a varios exámenes con diferentes muestras de los lotes, como son: determinación de cenizas (una obtención de cenizas superior a la normal en una harina indicará la presencia de adiciones de sustancias minerales pulverizadas), examen microscópico de la harina (mediante el cual se comprobará la existencia de harinas de cereales extraños o de leguminosas adicionadas a la harina de trigo, que presenta por sí sola, cuando es pura, una estructura microscópica exacta determinada), examen acidimétrico de la harina o de la pasta con ella formada con agua (una acidez superior a la normal indicará que la harina o pasta ha sufrido una fermentación).

Otro ensayo que se debe hacer para determinar la bondad de las harinas consiste en cocer la pasta alimenticia elaborada, o bien, simplemente, hacerlo con una muestra formada por amasado de harina y poca agua y dejarla secar al aire. No debe precisar más de 15 a 20 min para ablandarse.

DESCRIPCION GENERAL Y OTROS DATOS DE INTERES

Las fases de fabricación de las pastas alimenticias son las siguientes: empaste-amasado, refinado de la pasta, moldeado, secado y empaquetado.

En una fábrica proyectada a mediana escala industrial, como es de la que



se trata en este procedimiento, es necesario disponer de agua potable para todos los efectos y en suficiente cantidad. Para ello sería preferible contar con la proximidad de un pozo de abastecimiento de agua, de la cual previamente se haya realizado el correspondiente análisis bacteriológico y de contenido en sales minerales, efectuado por algún servicio especializado en este tipo de análisis. La cantidad de agua necesaria será de unos 45 ltr por cada 100 Kgr de pasta obtenida, contando con la necesaria para la fabricación y para las operaciones de limpieza y servicios anexos. El agua habrá de estar exenta en todo lo posible de sales calcáreas y con un contenido bajo de sales magnésicas. Se rechazarán aquellas que contengan tierras, cal, silicatos, arcillas, etc., así como las declaradas como duras, ya que perjudicarían las calderas por sus incrustaciones y darían pastas alimenticias de color oscuro, de mal sabor, desagradable masticación (como de contenido de arenilla) y alterando su consistencia.

Tampoco deben ser utilizadas las aguas que contienen cloruro magnésico, ya que por ser este producto una sal microscópica, no deja secar las pastas; por otra parte, las pastas desecadas en tiempo seco se encogen y reblandecen con tiempo húmedo, fermentando, y, por tanto, se vuelven ácidas, con todos los inconvenientes que esto lleva consigo. El agua potable, después de evaporada a ebullición, no debe dejar un residuo superior a 5 cgr/ltr, y sus componentes no habrán de rebasar los límites siguientes:

	Miligramos por litro
Anhídrido nitroso o nítrico	4 a 10
Anhídrido silícico	25 a 30
Anhídrido sulfúrico	60 a 90
Cloro	2 a 8
Oxido de calcio y magnesio	180 a 200
Sustancias orgánicas	10 a 50

No contendrá fosfatos, nitritos, amoniaco, algas, hongos, microbios, metales (como hierro, etc.). El residuo del agua habrá de ser blanco y no se ennegrecerá al ser calentado fuertemente, ya que demostraría la existencia de sustancias orgánicas. El *p*H será neutro.

Por lo que se refiere a la dureza, el grado hidrotimétrico será inferior a 30° franceses, 17° alemanes o 21° ingleses. No se emplearán aguas sulfurosas.

En caso de no disponer de agua que se ajuste a las características anotadas, siendo solamente (y esto es primordial) *potable*, es decir, que no contenga bacterias, arcillas o tierras, se podrá emplear, a condición de «desionizarla», o sea extraerle todos los iones (aniones o cationes), pasándola a través de equipos adecuados. Como es lógico, el agua utilizada o reservada únicamente para la limpieza de los equipos y naves no es preciso que sea desionizada, pero sí potable.

DESCRIPCION GENERAL DEL EQUIPO

La fábrica (véanse los tres gráficos de instalación) contará con una caldera o generador de vapor, y para evitar la posible formación de «incrustaciones» en la misma y en las tuberías de agua, a causa de las sales calcáreas o magnésicas contenidas en esta, se instalará un equipo descalcificador-depurador, por donde pasará el agua antes de ser empleada para la alimentación de la caldera.

El vapor contenido por la caldera (puede ser cualquiera de los tipos conocidos), con una producción horaria de 1.000 Kgr a 14 Kgr de presión, se

emplea para calentar el agua que se utiliza en el empaste-amasado de las harinas. En esta operación, el agua se calentará a 100 °C.

Para ello existe en la instalación un depósito de 4.000 ltr, aproximadamente, de acero inoxidable, provisto de doble fondo o camisa para circulación del vapor, mediante el cual se calienta el agua a la indicada temperatura, una vez que haya sido previamente desionizada en el equipo correspondiente, situado en la parte superior.

A medida que se precisa, el agua es enviada desde el depósito calentador hasta la amasadora mediante una bomba de 1,5 HP, construida con material de acero inoxidable.

La amasadora, que será de madera fuerte, similar a la empleada para las amasadoras de pan, tendrá las siguientes medidas: 1,50 por 1,20 y 10 m, con una capacidad de 450 dm^3. Estará provista de un eje mezclador de acero inoxidable en hélice, o sea helicoidal, y de un dispositivo rociador de acero inoxidable, provisto de pequeños orificios de 4 a 5 mm, por donde el agua sale en forma de lluvia, que cae encima de la harina, formando con ello la pasta, que es amasada por el giro constante de las palas-hélices, impulsadas por un potente motor de 12 HP. Este motor, mediante un reductor de velocidades y las correspondientes ruedas dentadas, comunica un movimiento al eje mezclador de 35 a 40 r/min.

La pasta, una vez amasada, se vacía, accionando previamente un dispositivo manual obturador, por medio de una tolva construida en madera, por encima de un tren de cilindros de acero fuerte (seis en total) en movimiento, donde es aplastada entre ellos, sufriendo un refinado de la masa que la deja en condiciones de ser moldeada. La pasta se acarrea mediante carros de madera hasta el pie de un pequeño transportador de cinta de lona fuerte, especial para estos aparatos, movido por un motor de 6 HP. La velocidad de desplazamiento de la cinta es de 12 m/min. El transportador tiene una longitud de 5 m y está emplazado con la inclinación necesaria para permitir la normal caída de la pasta amasada y refinada desde la cinta del transportador al interior de la tolva de la máquina compresora y poder llenar así esta con más facilidad.

La máquina compresora de la pasta es, en definitiva, un fuerte cilindro de acero duro de gruesas paredes (13 cm), al objeto de que resista con suficiente margen de seguridad las fuertes presiones interiores que se forman durante la compresión de la pasta, al obligarla a salir entre los agujeros y muescas de los moldes para formar las cintas, fideos, macarrones, etc., que salen al exterior.

Los moldes son, así mismo, de acero duro y de gruesas paredes interiores; se colocan roscados al fuerte tubo, también roscado, adosado en el cilindro en el extremo opuesto al pistón de compresión.

El desplazamiento del pistón (fuerte cilindro macizo de acero duro, de 73 cm de diámetro por 28 cm de grueso) está asegurado por un sistema de engranaje, compuesto de cremallera y rueda dentada, todo ello en acero duro y de una solidez garantizada por el grosor de todos los elementos (dientes, ejes, etc.) y por su exacto acoplamiento.

La parte «motriz», que por medio de los elementos mecánicos antes reseñados hace desplazar el pistón compresor hacia adelante o hacia atrás, según convenga, durante el trabajo, está compuesta por un fuerte eje de acero duro de 20 cm de diámetro, en el que están unidas cuatro gruesas palancas, también de acero duro de 1,15 m de longitud, por las que se aplica la fuerza manual, y con ello hacer girar la rueda dentada acoplada fuerte-

mente al grueso eje por medio de cuatro chavetas de acero de 6 cm de largo por 2,5 cm de alto.

La potencia aplicada al extremo de cada una de las cuatro palancas se verá aumentada 3,5 veces más en el elemento pistón compresor, lo cual significa que si, p. ej., aplicamos al extremo de una de las palancas una fuerza de 20 Kgr, el pistón compresor podrá vencer una resistencia de la pasta, durante la fase de compresión para obtener los moldeados, de (20×3,5) 70 Kgr.

Si se precisara, para hacer salir la pasta por el molde, comunicar una presión efectiva al pistón de 180 Kgr, habrá que aplicar a las palancas un esfuerzo de (180 : 3,5) 51,500 Kgr, aproximadamente. Teniendo en cuenta que existen cuatro brazos de palanca, podrán aportar su esfuerzo cómodamente dos operarios, obteniéndose con ello potencias de compresión más que suficientes para vencer la resistencia (variable según pastas, harinas, etc.) que puedan ofrecer las pastas durante las operaciones de moldeo.

Los moldeados, a la salida de la máquina compresora, se recogen y extienden con cuidado (procurando que no se unan, o sea dejando las largas tiras obtenidas) sobre el carro-bandeja situado cerca de la salida del molde.

Es muy importante extender cada tira de pasta a lo largo del carro-bandeja e ir distribuyendo las sucesivas tiras que salgan, unas al lado de otras y lo más juntas posible, pero sin que lleguen a tocarse, a fin de evitar que se peguen, y de ese modo puedan secarse mejor y más fácilmente. Con algo de idea y práctica se llega a realizar esta operación con soltura y rapidez.

Los carros-bandejas (de los cuales se dispondrá, como mínimo, de 40 unidades) tienen una longitud de 3,50 m por 2,25 m de ancho y podrán contener un promedio de 3.200 Kgr de pastas alimenticias. Teniendo presente que en una jornada de 8 a 9 h se podrá obtener un total de 1.500 Kgr de pastas alimenticias ya moldeadas y extendidas en los carros-bandejas, se utilizará, aproximadamente, la mitad de estos, o sea 20 cada día. Al siguiente se emplearán los otros 20 carros vacíos, dando así un margen de secado de más de un día a la pasta moldeada, extendida en los otros 20 carros-bandejas en el día anterior.

Después de una jornada de aireado o ventilado de la pasta, esta habrá tomado ya la suficiente consistencia y punto de secado necesario para poder dejarla extendida, una vez fuera de los carros, sobre anchas y largas lonas en el suelo de la nave de secado (amplia nave muy limpia, de suelo cementado, sin polvo, y fuertemente ventilada). La pasta quedará extendida en el suelo de la nave (de unos 100 m^2, aproximadamente, como mínimo) hasta que adquiera el secado definitivo, lo cual se conoce cuando esta se fractura de forma vítrea. Entonces, una vez adquirido este grado de secado, la pasta moldeada se envasa definitivamente para su venta.

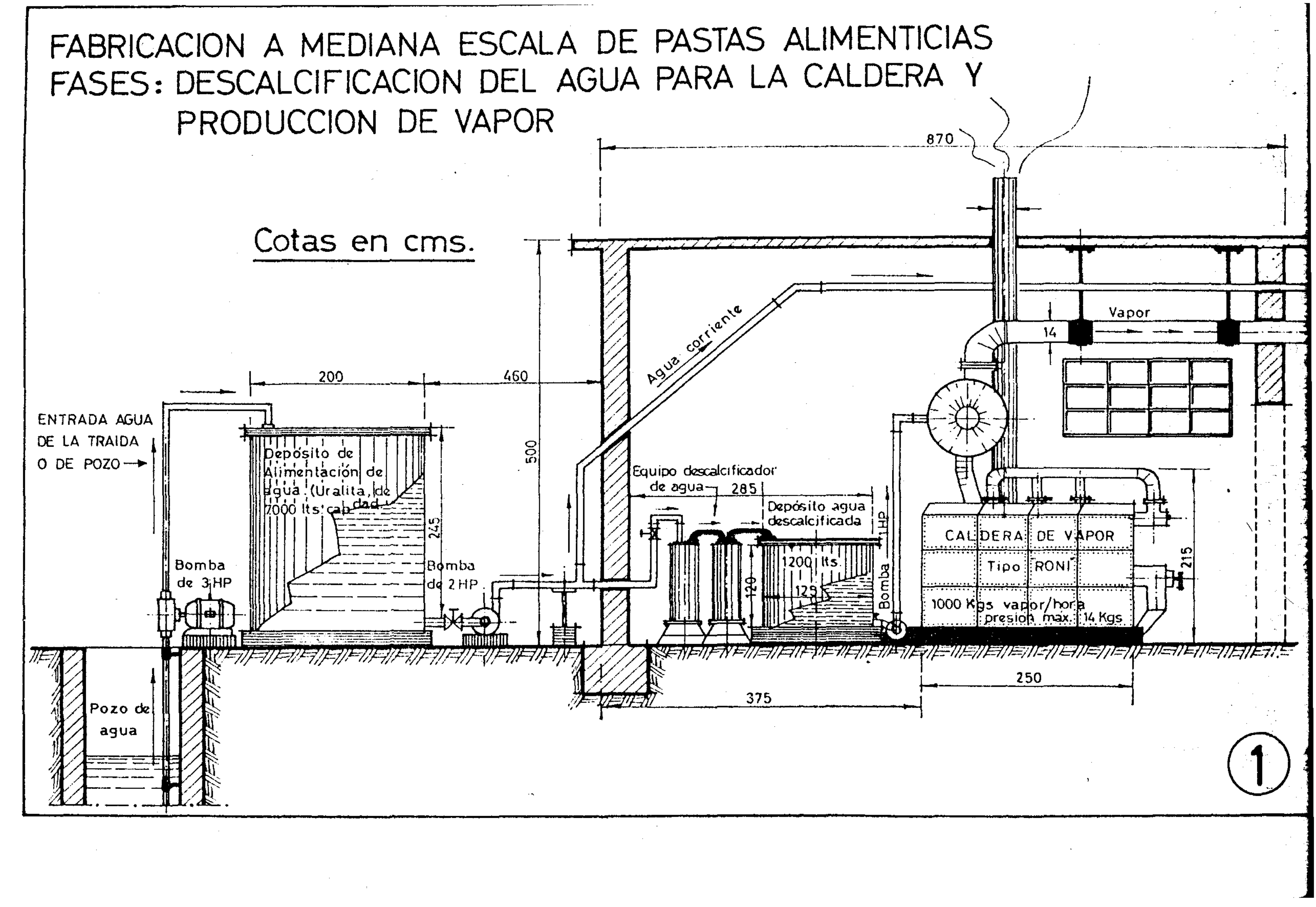
PROCESO DE FABRICACION

A) *Fases preliminares a la fabricación* (es decir, todos los menesteres antes de dar comienzo a la fabricación de las pastas).

1.° Suministro de agua a la fábrica:

a) Póngase en marcha la bomba del pozo y llénese el depósito de 7.000 ltr de capacidad, situado en su proximidad.

b) Una vez lleno este depósito, se procede a llenar el depósito de agua descalcificada, de 1.200 ltr, situado en el interior de la caldera generadora de vapor. Así, pues, se abrirá el grifo de vaciado del depósito de 7.000 ltr y rápidamente se pondrá en marcha la bomba de 2 HP, con lo que el agua se


FABRICACION A MEDIANA ESCALA DE PASTAS ALIMENTICIAS
FASES: DESCALCIFICACION DEL AGUA PARA LA CALDERA Y PRODUCCION DE VAPOR
Cotas en cms.
870
Vapor
14
Agua corriente
200
460
500
ENTRADA AGUA DE LA TRAIDA O DE POZO
Depósito de Alimentación de agua (Uralita, de 7000 lts' cap dad)
245
Bomba de 3 HP
Bomba de 2 HP
Pozo de agua
Equipo descalcificador de agua
285
Depósito agua descalcificada
1200 lts.
120
129
Bomba 1 HP
CALDERA DE VAPOR
Tipo RONI
1000 Kgs vapor/hora
presion max. 14 Kgs
215
250
375
1

desplazará a presión, por una parte, hacia el equipo descalcificador de agua, y por otra, hacia el interior.

2.º Descalcificación del agua que ha de ser utilizada por la caldera de vapor:

Abrase el grifo de la tubería de agua situado en el equipo descalcificador entre la mitad y los tres cuartos de vuelta, al objeto de regular la entrada de agua a un caudal conveniente hacia el interior del equipo descalcificador. Dispuesto así, se dejará que el agua vaya entrando, siempre al mismo caudal, en el primer cilindro rectificador y pase seguidamente, a través de la tubería de unión, al interior del segundo cilindro, y de aquí al interior del depósito de 1.200 ltr. A la salida del segundo cilindro, el agua estará completamente descalcificada y, por tanto, apta para ser empleada por la caldera de vapor. Estos equipos tienen una capacidad de descalcificación de 10.000 ltr.

Una vez efectuada esta operación, hay que proceder a regenerar los cilindros mediante adición de sal común (de 25 a 30 Kgr), dejando circular después el agua durante el tiempo necesario hasta que, obtenida una muestra extraída de la que sale del segundo cilindro, presente una fina, persistente y abundante espuma al agregarle unos centímetros cúbicos de licor hidrotimétrico (disolución alcohólica de un buen jabón puro) y proceder a un fuerte agitado. Cuando, en virtud de este ensayo, se compruebe que el agua vuelve a salir descalcificada, se deja que vaya llenando el depósito de 1.200 ltr correspondiente a la misma.

3.º Producción de vapor:

El vapor es necesario para calentar el agua dentro de la fábrica. Esta agua, que, como se comprobará más adelante, deberá desionizarse, será utilizada para su adición a las harinas en la cantidad precisa, al objeto de formar la masa de pasta por malaxado y amasado en la máquina respectiva. El generador de vapor o caldera, que puede ser del tipo Roni o similar, con una producción de 1.000 Kgr/h, precisará un promedio horario de 1.100 Kgr de agua descalcificada (rendimiento de la caldera de vapor calculado al 90%). Así, procederemos como sigue:

a) Llénese de agua descalcificada el depósito de 1.200 ltr, con lo cual habrá suficiente para la caldera durante 1 h.

b) Póngase en funcionamiento la bomba de 1 HP, suministradora de agua a la caldera.

c) Procédase al llenado de agua de los tubos de vaporización interiores de la caldera hasta poderla poner en marcha.

d) Deténgase la bomba de agua.

e) Póngase en marcha el encendido del quemador de *fuel-oil*, con el ventilador de aire en funcionamiento.

f) Déjese que suba la presión de la caldera hasta un máximo de 10 at (10 Kgr/cm^3), vigilando la presión en el manómetro.

g) Seguidamente, párense el quemador y el ventilador de aire.

h) Abrase la llave de paso del vapor desde la caldera al interior de la fábrica. Esta dispondrá ya de vapor para proceder al calentamiento del agua desionizada cuando la precise. Ahora solo hay que vigilar a intervalos el nivel de agua de la caldera para que no falte en su interior. A medida que aumente el consumo de vapor, podría llegar a quedarse sin agua la caldera, lo que daría lugar a la explosión de esta. Al comprobar que el nivel de agua ha descendido considerablemente, se pondrá nuevamente en marcha la bomba de suministro de agua a la caldera hasta que el nivel señale que los tubos vaporizadores ya están llenos.

4.º Desionización del agua para el amasado de la pasta alimenticia:

El equipo desionizador se halla formado por tres cilindros: el primero de la izquierda se denomina «descationizador», porque elimina los cationes del agua; el segundo (o sea el del centro) se llama «desionizador», ya que elimina los iones; el tercero es un cilindro que, lleno de una resina sintética, actúa a manera de «tampón de acidez» para neutralizar el agua que, una vez desionizada, pasa por su interior. Cuando el agua ha pasado por los tres cilindros, sale ya desionizada y neutra y va hacia el interior del depósito de agua desionizada, de 9.000 ltr de cabida, que se encuentra junto a aquellos.

La capacidad del desionizador es de 2.000 ltr. Una vez desionizada esta cantidad, se procede a la «regeneración» cilindro por cilindro. Para ello se pone en el primero de estos una cantidad de ácido clorhídrico de 22° Beaumé; después se procede a un intenso lavado con el agua, haciéndola circular por su interior hasta que la prueba con el licor hidrotimétrico sea satisfactoria, lo que demuestra que no existen sales cálcicas ni magnésicas y que no hay indicios de cloruros mediante el reactivo de nitrato de plata. Una vez que el primer cilindro se halla en condiciones de ser empleado, se procede a regenerar el segundo cilindro con una disolución de hidróxido sódico; a continuación se le hace un lavado a fondo, con circulación de agua por su interior directamente desde la tubería general. Cuando el *p*H del agua que sale del cilindro es casi neutro, se une al tercer cilindro por medio de la tubería y se hace circular el agua por los tres cilindros unidos por las respectivas tuberías, y así, el agua que sale por el tercer cilindro se deja penetrar en el depósito de 9.000 ltr, ya desionizada y, por tanto, útil para su empleo.

5.° Calentamiento, a 100 °C, del agua desionizada para su empleo en las operaciones de amasado de las harinas:

Para el calentamiento del agua desionizada se dispone en la instalación de un depósito de 4.000 ltr de capacidad, provisto de doble fondo o camisa para circulación de vapor. Por la parte superior, y a un extremo de la tapa del mismo, fluye el agua desionizada procedente del depósito de 9.000 ltr, yendo a parar al interior del depósito, donde se procede a su calentamiento y el agua alcanza fácilmente su franca ebullición.

La desvaporización, es decir, la salida hacia el exterior de los vapores acuosos desprendidos durante la ebullición y calentamiento previo, se efectúa a través de una chimenea instalada en la parte superior izquierda. El agua caliente desionizada que no ha de servir para la elaboración de las pastas o masas es conducida a voluntad hasta la amasadora a medida que se precise, mediante una bomba elevadora, inoxidable, de 1,5 HP.

B) *Proceso de fabricación de las pastas alimenticias.*

Una vez lleno el depósito de agua desionizada, de 9.000 ltr de cabida, y disponiendo de suficiente cantidad de agua descalcificada para la alimentación de la caldera de vapor, así como de este, se procederá a la fabricación, a pleno régimen, de las pastas alimenticias, que se llevará a cabo sin interrupción en ninguna de sus fases. Hay que tener presente que, por disponer de una cantidad inicial de 9.000 ltr de agua desionizada en reserva, en el correspondiente depósito, más los 1.200 ltr de agua descalcificada, para alimentación de la caldera de vapor, previstos para ser consumidos o convertidos en vapor en el espacio de 1 h, y, por otra parte, al ser esta cantidad de vapor la que aproximadamente se necesitará para calentar a 100 °C los 3.000 ltr de agua desionizada (esto es, los tres cuartos de la capacidad del depósito calentador de agua) en el tiempo de 1 h, es lógico que cuando la caldera de vapor esté llena (con la señal del nivel de la caldera de vapor en su punto más elevado) se proceda de nuevo a la operación de descalcificación

de agua hasta llenar el depósito, o sea otros 1.200 ltr de agua descalcificada, disponiendo así de agua suficiente para la alimentación de la caldera de vapor cuando sea necesaria para convertirla en vapor.

Por otra parte, los 3.000 ltr de agua desionizada a 100 °C son suficientes para las múltiples operaciones diarias de amasado, y aún sobrará para las sucesivas de los días siguientes. El agua caliente sobrante que quede en el depósito conservará su calor latente durante todo el día, y aun en los próximos, teniendo la gran ventaja de que cada vez que haya de emplearse a la temperatura de 100 °C, solamente habrá que hacer circular el vapor durante unos minutos, por lo cual no será preciso mantener la caldera de vapor todo el día, ni tampoco en los sucesivos.

Hay que tener presente que el primer día que se calienten los 3.000 ltr de agua a 100 °C, con un consumo, durante x h de jornada (se recomienda, dada la proyección de la instalación, trabajar en turnos de día y de noche, o sea sin interrupción), de x_1 ltr de agua constantemente entre 95 y 100 °C (para lo cual durante 1 h, aproximadamente, según la estación del año, se hará circular vapor por el doble fondo del depósito con el fin de elevar la temperatura lo suficiente para alcanzar los 100 °C), los restantes 3.000 (x_1) ltr que quedarán en el depósito para la jornada siguiente, y en la suposición de que esta jornada de trabajo sea fijada en un total de 10 h, al día siguiente (transcurridas 14 h de inactividad fabril) la temperatura del agua desionizada del depósito habrá descendido, de los 100 °C en que estaba, a unos 75 a 80 °C (en el depósito bien tapado, y a una temperatura ambiente entre 25 y 30 °C), en verano o en países de clima caluroso; y experimentará un descenso, en igualdad de condiciones (con el depósito bien tapado) y tiempo de inactividad, de 100 °C a 45 °C, aproximadamente, en un ambiente de 10 a 15 °C, en invierno o bien en países fríos.

De lo expuesto se deduce que durante la jornada laboral, con un ligero aporte de calor al depósito, se podrá conservar fácilmente el agua a una temperatura constante de 100 °C (entre 95 y 100 °C es el margen conveniente), ya que se puede calcular un descenso medio de temperatura, con el depósito tapado, de 1,5 °C, como máximo, por hora, que se contrarrestará dando un punto de calor cada 1 ó 2 h; y en cuanto al enfriamiento experimentado en las 14 h de reposo, que puede oscilar, como ya se ha dicho, entre 25 y 55 °C, también, con un corto calentamiento a vapor de 15 a 30 min, el agua desionizada alcanzará la temperatura de 100 °C para su utilización inmediata.

Aunque el enfriamiento experimentado por el agua durante el período de reposo fabril, que, como ya se ha visto, no es de gran importancia, hay que tenerlo presente para el caso de que si el volumen comercial de la empresa lo precisa, haya que establecer el trabajo en régimen continuado, o sea en turnos de día y de noche. Con ello se aprovechará más el calor del agua. Finalmente, aparte de los 3.000 ltr de agua caliente desionizada que hay en el depósito calentable, y que se empleará a medida que sea necesaria para las sucesivas labores de la amasadora, tendremos un remanente de otros 6.000 ltr de agua en el depósito de almacenamiento de agua desionizada para llenar el depósito calentable, en cantidad de 3.000 ltr cada vez, cuando este se encuentre vacío.

Bien tapada, el agua desionizada se conserva durante mucho tiempo, por lo cual no existe cuidado alguno de que se altere. Al observar el nivel del depósito de agua desionizada, y cuando se advierta que el líquido ha descendido, aproximadamente, la mitad de su capacidad, se procederá a la desionización de agua hasta llenarlo de nuevo por completo.

En resumen: explicados los pormenores que conviene tener presentes para

disponer en la fábrica de los elementos necesarios (agua descalcificada, vapor, agua desionizada en cantidad en el depósito de almacenamiento y agua desionizada abundante, a la temperatura de 100 a 95 °C, para las fabricaciones diarias, todo lo cual asegura una gran flexibilidad y seguridad de suministro ante eventuales averías en algún elemento de la caldera de vapor, bomba de suministro de agua desde el pozo, equipo descalcificador de agua alimentador de la caldera de vapor, bomba de agua de la caldera de vapor o del equipo desionizador de aguas, que llegarían a producir una paralización completa en la fábrica, aparte de otras averías en el equipo, como roturas, falta de piezas de recambio, etc.), se pasa a continuación a la parte relativa a la fabricación, con sus datos fundamentales, fórmulas de mezclas para que el fabricante pueda elegir aquella que pueda interesarle en un momento determinado, según calidades y precios del artículo que desee obtener, y demás detalles de fabricación.

FORMULAS PARA LOS AMASADOS DE PASTAS

Se hallan a la venta muchas calidades de pastas alimenticias; no obstante, suelen dividirse en *calidad extra, calidad de primera* o *fina, calidad comercial* o *de segunda,* y también de *tercera calidad.*

En este procedimiento solo se dedicará atención al estudio de las más conocidas, usuales y de mayor aceptación por el público. Las calidades se diferencian fundamentalmente entre sí por la pureza de las harinas y la cantidad o porcentaje de sémolas que entran en la masa. Es muy importante trabajar con harinas de buena calidad y fuerza y sémolas de grano duro.

1) FORMULA PARA 100 Kgr EN CALIDAD EXTRA

Es muy rica en gluten y nutritiva (de gran aceptación en Sicilia)

Sémola de grano duro, escogida	82 Kgr.
Agua desionizada, a la temperatura de 100 °C	18 ltr.

NOTA. Es preferible que la sémola sea una mezcla de partes iguales de grano duro y durísimo, o solo de grano durísimo.

2) FORMULA PARA CALIDAD EXTRA

Rica en gluten y nutritiva (muy empleada para el consumo en el norte de Italia)

Sémola de grano duro, escogida	32,400 Kgr.
Sémola de grano tierno	48,600 Kgr.
Agua desionizada, a la temperatura de 100 °C	19 ltr.

3) FORMULA PARA CALIDAD EXTRA

Nutritiva y rica en gluten (muy aceptada en Italia y Suiza)

Sémola de grano duro, escogida	16 Kgr.
Sémola de grano tierno	64 Kgr.
Agua desionizada, a la temperatura de 100 °C	20 ltr.

4) FORMULA PARA CALIDAD DE PRIMERA O FINA

(De gran consumo en el Tirol, Austria y Alemania)

Sémola de grano duro, escogida	8 Kgr.
Sémola de grano tierno	72 Kgr.
Agua desionizada, a la temperatura de 100 °C	20 ltr.

5) FORMULA PARA CALIDAD COMERCIAL O DE SEGUNDA

(Suele consumirse en Italia meridional)

Harina de trigo, de grano duro	82 Kgr.
Agua desionizada, a la temperatura de 100 °C	18 ltr.

6) FORMULA PARA CALIDAD COMERCIAL O DE TERCERA

(Muy aceptada para su consumo en Italia septentrional)

Harina de trigo, de grano tierno	80 Kgr.
Agua desionizada, a la temperatura de 100 °C	20 ltr.

7) FORMULA PARA CALIDAD EXTRA, MUY NUTRITIVA

(Muy difundida en la región de Provenza, Francia)

Sémola de grano duro	60 Kgr.
Sémola de grano tierno	20 Kgr.
Agua desionizada, a la temperatura de 100 °C	20 ltr.

COLORANTES, CONSERVADORES Y AMASADOS

1.° Estas fórmulas de amasados para pastas alimenticias se emplearán en la fabricación de macarrones, fideos, tallarines o cintas, etc., como también en las distintas clases de pastas para sopa: letras, caracolas, Maravilla, etc.

2.° A las fórmulas indicadas, y para un total de 100 Kgr, se añadirán de 4 a 5 gr de colorante tipo Naftol-S. Este colorante amarillo es soluble en agua, completamente innocuo y del tipo autorizado por la Dirección General de Sanidad. Lo mismo este que los sustitutivos autorizados, pueden adquirirse en las casas dedicadas a la venta de colorantes para alimentación (en España: *Destilerías Adrián & Klein, S. A., de Benicarló (Castellón)*, y *Perfumes Lucta, S. A., calle de Numancia, 77, Barcelona*).

3.° Para evitar en lo posible la formación de mohos a causa de una fermentación posterior de la pasta y asegurar así su mejor conservación, es conveniente añadir a los 100 Kgr de amasado 60 gr de Nipagin sódico hidrosoluble (entre los proveedores de productos químicos y farmacéuticos, pueden recomendarse en España: *Sandoz, S. A. E., avenida de José Antonio, 760, Barcelona. Laboratorios Lemmel, avenida del Generalísimo Franco, 309, Barcelona. Schering, S. A., de Barcelona*).

Las casas vendedoras de estos productos habrán de consignar en sus facturas de venta que se hallan autorizados por la Dirección General de Sanidad para su empleo en la elaboración de pastas alimenticias. Este dato es de gran importancia, con arreglo a la legislación de la nación donde se monte la fábrica.

FORMULA PARA EL AMASADO DE UNA PASTA AL HUEVO

(Valedera para cualquier clase de pastas)

Sémola de grano duro, escogida	82 Kgr.
Colorante amarillo Naftol-S	4 gr.
Nipagin sódico hidrosoluble	60 gr.
Agua desionizada, a la temperatura de 35 °C	18 ltr.
Yemas de huevo frescas	80 U.

FABRICACION DE LAS PASTAS

Teniendo presente la capacidad de la amasadora (450 ltr), a fin de realizar el trabajo con cierta comodidad, dejando el suficiente espacio libre para que

la pasta pueda voltear y ser removida adecuadamente, solo se efectuarán amasados con 300 Kgr cada vez, por lo cual la descripción del proceso de fabricación tendrá como base dicha cantidad total de carga por amasado.

Por lo que se refiere a la fórmula de carga-tipo que se empleará en la descripción del proceso, interesa aclarar que las fórmulas de amasados números 1 a 7 son similares, ya que se componen de sémolas de grano duro o tierno, o harinas de trigo, con el colorante Naftol-S y el conservador Nipagin sódico, todo ello malaxado y amasado debidamente con agua desionizada a 100 °C de temperatura.

Como es lógico, el proceso de fabricación para todas ellas es idéntico; en consecuencia, y para evitar repeticiones innecesarias a lo largo de las siete fórmulas, se elegirá una de ellas (p. ej., la núm. 4), a fin de que sirva de guía para las restantes, con excepción de la denominada *fórmula para el amasado de una pasta al huevo*, mediante la cual se obtiene una pasta de clase extra y que se expende a buen precio.

Este tipo de amasado dará la pasta adecuada, como en las anteriores fórmulas, para el moldeado de macarrones, fideos, cabello de ángel, tallarines, cintas, etc., pero de mayor valor alimenticio, debido a su contenido complementario de huevo. Por todo ello, se describirá también su proceso de fabricación.

METODO DE FABRICACION PARA LA FORMULA NUM. 4

(Calidad de primera o fina)

Fórmula de amasado para 300 Kgr

Sémola escogida, de grano duro	24 Kgr.
Sémola de grano tierno	216 Kgr.
Colorante amarillo Naftol-S hidrosoluble	12-15 gr.
Nipagin sódico hidrosoluble	180 gr.
Agua desionizada, a la temperatura de 100 °C	60 ltr.
Agua desionizada, también a la temperatura de 100 °C, para disolución de colorante y del Nipagin sódico (un tercio del total indicado en la fórmula)	20 ltr.

En todas las fórmulas de amasados se incluirán de 12 a 15 gr de colorante amarillo, los 180 gr de Nipagin sódico, y se tomarán igualmente los 20 ltr de agua desionizada, a la temperatura de 100 °C, del depósito de calefacción del agua desionizada, deduciendo después esta cantidad de agua del total indicado en cada fórmula. Tómese buena nota de todos estos datos.

PROCEDIMIENTO

1.° Pónganse en la mezcladora-amasadora los 20 Kgr de sémola escogida, de grano duro, y seguidamente, los 216 Kgr de sémola de grano tierno.

2.° Pónganse en funcionamiento el motor de 12 HP de la amasadora y, con ello, el sistema de agitado.

3.° Acto seguido, ábrase el grifo del depósito calentador de agua desionizada, y, al cabo de unos segundos, póngase en marcha la bomba de agua de 1,5 HP. El agua caliente a 100 °C recorrerá el tramo de tubería y ascenderá hasta la parte superior de la amasadora. Obsérvese el número de litros que marca el contador de agua y ábrase a continuación el grifo de salida por los agujeros del rociador.

4.° Las sémolas se revolverán en un movimiento de volteo, a la vez que

por encima va cayendo una esparcida lluvia de agua caliente, procedente del rociador.

5.° Observando atentamente el contador de litros de agua, compruébese el líquido a 100 °C que va cayendo en el interior de la amasadora, de forma que únicamente vayan a esta 40 ltr, puesto que se habrán separado los 20 ltr, según quedó expuesto.

6.° Mientras el conjunto se va amasando, se procederá a preparar la disolución colorante y el Nipagin sódico en el resto de los 20 ltr de agua de la fórmula. Para ello se procederá del modo siguiente:

a) Póngase en un depósito de acero inoxidable, de 30 a 35 ltr de capacidad, la cantidad de 20 ltr de agua caliente (desionizada, a 100 °C de temperatura, que se tomará directamente del depósito calentador de agua desionizada).

b) Seguidamente se añadirán los 180 gr de Nipagin sódico hidrosoluble, agitando intensamente con una pala de madera limpia hasta lograr la total disolución del producto.

c) A continuación incorpórense poco a poco, espolvoreando, los 12-15 gr de amarillo Naftol-S hidrosoluble, y se agita después con la pala hasta que el colorante haya sido completamente disuelto en el líquido.

7.° Obtenida la disolución del colorante y del Nipagin, se incorporará aquella, muy lentamente, desde el depósito donde se halla al interior de la amasadora, que, como ya se ha dicho, estará en funcionamiento. Para esta operación será útil un sencillo cazo de hierro esmaltado o de otro material no oxidable, o bien cualquier otro recipiente semejante, de unos 2 ltr de capacidad, provisto de mango y pico vertedero.

8.° La operación del empaste-amasado se realizará en el tiempo preciso para ello, esto es, el indispensable para obtener un conjunto de masa, sin indicios de agua suelta, bien homogénea, ya que un amasado excesivo puede perjudicar su normal elasticidad y en la fase de moldeo de las pastas podrían salir éstas rayadas o arrugadas.

El tiempo normal de volteo de la masa, a partir del momento en que se agregaron los últimos 20 ltr de agua desionizada caliente, que llevan en disolución el colorante y el Nipagin sódico, es de unos 12 min, a partir de los cuales estará en las suficientes condiciones de homogeneidad para su descarga y pase a la fase siguiente de refinado en cilindros.

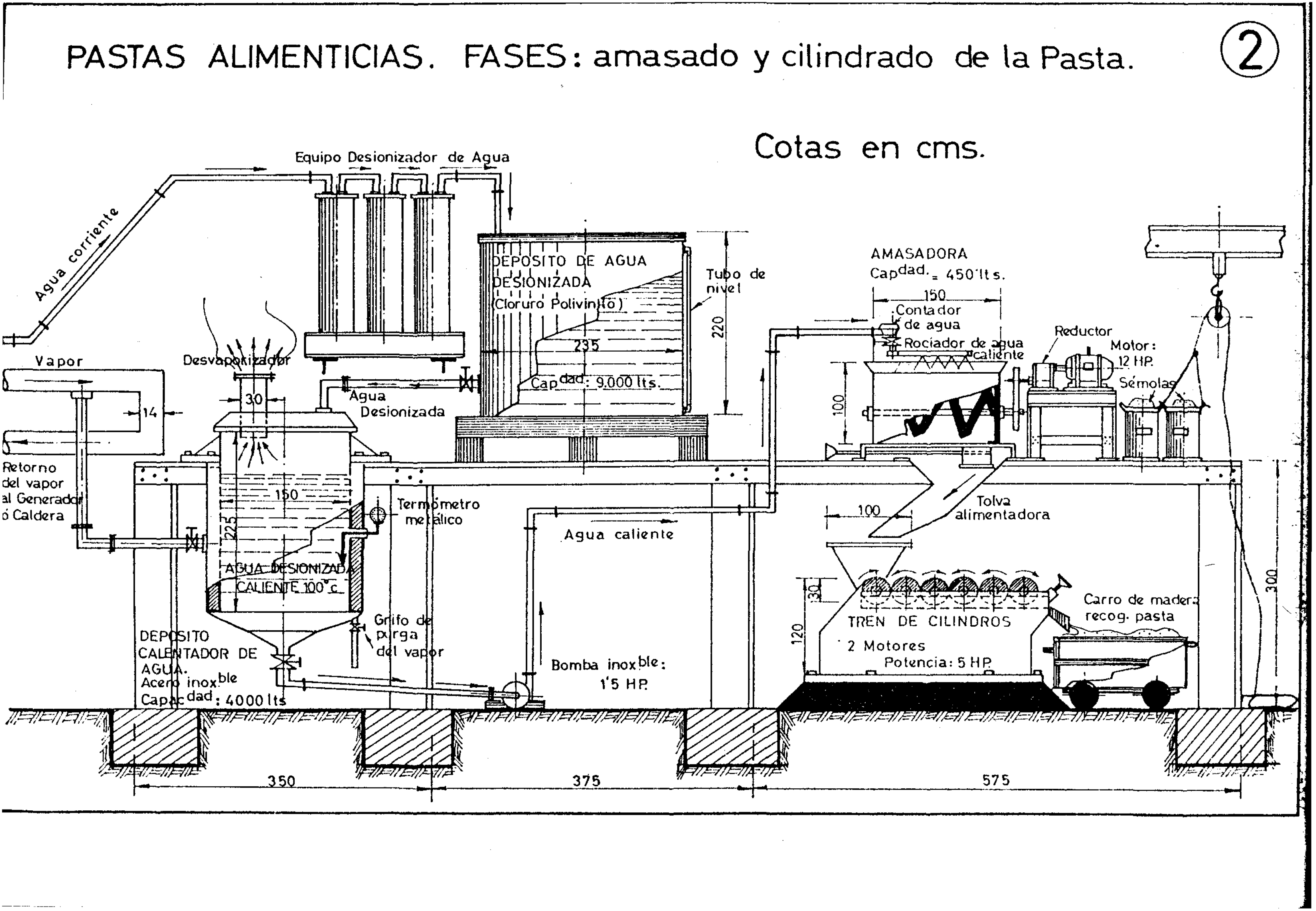
Es preciso poner de relieve que durante la operación de empaste-amasado no se interrumpirá un solo instante la operación de agitado o volteo de la masa, a fin de evitar la formación de pequeñas costras superficiales. De esta forma se obtendrán pastas lisas, homogéneas y finas, que más tarde presentarán moldeados perfectos.

Seguidamente se describe el método para el amasado de una pasta al huevo, según fórmula anteriormente expuesta.

FORMULA PARA EL AMASADO DE UNA PASTA AL HUEVO, CALIDAD EXTRA

Sémola de grano duro, escogida	246,000 Kgr.
Colorante amarillo Naftol-S hidrosoluble	12 gr.
Yemas de huevo frescas, 240 unidades. Como el peso medio de una yema de huevo es de unos 20 gr, el de las 240 yemas será, aproximadamente, de (240×20)	4,800 Kgr.
Nipagin sódico hidrosoluble	180 gr.
Agua desionizada, a la temperatura ambiente	44 ltr.

TOTAL APROXIMADO: 294 Kgr y 992 gr.


PASTAS ALIMENTICIAS. FASES: amasado y cilindrado de la Pasta.
2
Cotas en cms.
Equipo Desionizador de Agua
Agua corriente
Vapor
Desvaporizador
30
14
Retorno del vapor al Generador ó Caldera
Agua Desionizada
DEPOSITO DE AGUA DESIONIZADA (Cloruro Polivinilo)
235
Capdad: 9.000 lts.
Tubo de nivel
220
150
225
AGUA DESIONIZADA CALIENTE 100°c
Termómetro metálico
Grifo de purga del vapor
DEPOSITO CALENTADOR DE AGUA.
Acero inoxble
Capacdad: 4000 lts
Agua caliente
Bomba inoxble: 1'5 HP.
AMASADORA
Capdad. = 450 lts.
150
Contador de agua
Rociador de agua caliente
100
Reductor
Motor: 12 HP.
Sémolas
Tolva alimentadora
100
30
120
TREN DE CILINDROS
2 Motores
Potencia: 5 HP.
Carro de madera recog. pasta
300
350
375
575

PROCEDIMIENTO

1.° Pónganse en la mezcladora-amasadora los 246 Kgr de sémola, de grano duro, escogida.

2.° Póngase en funcionamiento el motor de 12 HP de la amasadora y, con ello, el sistema de agitado de la misma.

3.° Seguidamente, ábrase el grifo del depósito calentador de agua desionizada y extráiganse 10 ltr de agua desionizada, a la temperatura de 100 °C, la cual se verterá en un depósito de acero inoxidable, de 30 ltr de capacidad. Añádanse ahora los 12 gr de colorante amarillo y los 180 gr de Nipagin sódico. Disuélvase el conjunto mediante agitado con una pala de madera, limpia.

4.° Viértase lentamente la disolución preparada en el interior de la mezcladora, que ya estará en marcha.

5.° En el depósito de 30 a 35 ltr de capacidad se pondrán los 44 ltr de agua desionizada, a temperatura ambiente (entre 15 y 18 °C), la cual se extraerá del depósito de agua desionizada de 9.000 ltr.

6.° Pónganse en el depósito primeramente citado las 240 yemas de huevo, o bien, si se desea hacerlo por peso para mayor comodidad en el trabajo, de 4,800 a 5 Kgr de yemas frescas.

7.° Agítese profundamente con la pala de madera, bien limpia, para formar un conjunto lo más homogéneo posible.

8.° Mediante un cazo con pico vertedero, la mezcla agua-yemas se verterá muy despacio en la amasadora, que seguirá funcionando ininterrumpidamente.

9.° A continuación se procederá al amasado de la pasta durante un tiempo de 12 min, como máximo, transcurrido el cual, la pasta estará en disposición para ser vaciada de la amasadora y proceder a continuación a la fase siguiente.

REFINADO DE LA PASTA AMASADA

La refinadora de rodillos o tren de cilindros está formada por una sólida bancada de palastro grueso, en la que van asentados, mediante los respectivos cojinetes, seis cilindros fuertes, de acero duro, de gran superficie (diámetro, 35 cm; longitud, 85 cm = 9.350 cm^2, lo que hace un total para los seis cilindros de 5 m^2 y 61 dm^2). Los ejes en que van asentados estos cilindros son también de acero duro, con un diámetro para cada uno de 10 cm. Todos ellos giran en sentido inverso, mediante un sistema normal de engranajes rectos, unos directamente acoplados a los cilindros en sus ejes, a fin de hacerlos girar inversamente, y otros (dos) motrices, uno de los cuales va asentado debajo del primer cilindro y en conexión con su engranaje transmisor, y el otro, debajo del cilindro núm. 6 e igualmente en conexión con su engranaje.

Los engranajes motores giran en el mismo sentido y van asentados en cojinetes fijados a un fuerte bastidor de la bancada de la máquina. Estos engranajes motrices van fijados por fuertes ejes de acero duro, de 10 cm de diámetro, los cuales, por un extremo, cerca de donde se hallan insertados los engranajes motrices, penetran en el cojinete, y por el otro opuesto, penetrando por otro cojinete, terminan en el interior de una caja de reducción de velocidades o reductor.

Por la parte opuesta, el eje penetra en el reductor de velocidad (10 cm de diámetro) de un motor de 5 HP, que gira a 80 r/min. De lo expuesto se deduce claramente que, en conjunto, la refinadora contiene dos motores de las características anotadas anteriormente, los cuales, a través de las respec-

tivas cajas de reducción o reductor de velocidades, hacen girar los ejes motrices y, en consecuencia, los dos engranajes que ponen en movimiento el conjunto de engranajes acoplados a los cilindros por sus respectivos ejes, comunicándoles sus giros inversos.

Finalmente, la refinadora tiene como complementos sus dos mandos a volante-tuerca, para aproximación o separación de los cilindros entre sí, y su tolva de carga, por donde se alimentan los cilindros de pasta amasada ya dispuesta. Para el refinado de la pasta amasada se procederá como sigue:

1.° Ajústense los cilindros de forma que quede entre ellos un espacio o separación entre las superficies de 3 mm, aproximadamente. No deben ajustarse los cilindros, ya que la pasta no ha de ser aplastada fuertemente, pues a causa de la gran fricción que se produciría por su resistencia al ser aplastada entre los rodillos y tener que pasar entre ellos, aquella quedaría como apelmazada, sufriendo un calentamiento perjudicial en todos aspectos.

2.° Pónganse ahora en marcha los dos motores de la refinadora o laminadora, con lo cual los seis rodillos girarán a la vez.

3.° Estando la amasadora en funcionamiento, se abrirá el registro-palanca de vaciado hasta su tope (o sea el máximo). La pasta irá cayendo por gravedad al interior de la tolva alimentadora.

4.° A continuación se regulará el dispositivo de registro de vaciado, o sea la abertura precisa para que la pasta caiga por el agujero de la amasadora y, pasando por el interior de la tolva, vaya suministrando de forma regular a la refinadora y pase por los cilindros sin que se produzcan atascos o aglomeraciones.

5.° A la salida de la máquina, la pasta será recogida en uno de los carros de madera que se tendrán dispuestos a tal fin.

Solo se dará a la pasta una pasada por la refinadora. A continuación se procederá a pesar el total de la carga de la amasadora (unos 300 Kgr) y recogerla en los carros.

MOLDEADO DE LA PASTA REFINADA

Observando las instalaciones para el moldeado de la pasta, se puede comprobar que esencialmente se componen de un pequeño transportador de cinta para facilitar el elevado y alimentación del equipo de compresión de la pasta y de la máquina de comprimir propiamente dicha. Esta se halla formada, en líneas generales, de un fuerte cilindro de 99 cm de diámetro, de acero duro, dentro del cual se desplaza un pistón, también de acero duro, de 28 cm de grueso.

El desplazamiento del pistón se efectúa mediante un sistema de barra-cremallera y de rueda dentada, accionado por el esfuerzo humano aplicado en una de las cuatro palancas de 1,15 m de longitud. Todo este conjunto, de acero duro, forma un ensamblaje muy sólido y fuerte, capaz y necesario para resistir con seguridad, y sin posibles roturas de algún elemento mecánico, los grandes esfuerzos a que es sometida la máquina para vencer la fuerte resistencia que ofrece la pasta aprisionada dentro del cilindro y obligada a pasar por los pequeños agujeros del molde que han de darle la forma deseada.

Por ello se comprenderá fácilmente que todo el conjunto y cada uno de los elementos de la máquina de comprimir han de ser de una solidez extremada (paredes del cilindro, el pistón, las paredes de los mismos moldes y de sus roscados, barra y dientes de la cremallera, rueda dentada que engrana con la anterior, también sólida, con gruesos dientes, etc.), y si el conjunto

no estuviera sólidamente fijado sobre fuertes asientos de viga, se produciría fácilmente la rotura de cualquiera de los elementos enumerados.

Como elementos auxiliares de la instalación hay que destacar los carros en forma de bandejas, construidos en madera, y que sirven para la recogida de la pasta alimenticia ya moldeada (en forma de fideos, macarrones, tallarines, etc.) y su extendido para un «presecado» al aire, en espera de poder extenderla definitivamente, encima de grandes y limpias lonas, en el suelo de una nave bien aireada, con buena circulación de aire. El sitio debe ser muy limpio.

Descritos los elementos mecánicos que componen el equipo para moldeado de la pasta alimenticia, hay que hacer mención especial de los dos *tipos* de que se compone el propio moldeado de aquella.

1.° *Moldeado en formas largas (fideos, macarrones, tallarines, cabello de ángel, etc.).*

Para este caso se requieren los siguientes elementos:

Equipo de compresión y molde adecuado para obtener la forma deseada.

Este molde se enrosca directamente al tubo que se halla en la máquina de compresión y tendrá las siguientes características, según forma y particularidades de la clase de pasta que se desee obtener.

Fideos.—El molde tendrá unos agujeros de diámetro variable, según el grosor que se desee obtener (los fideos se clasifican por números, que corresponden a distintos gruesos). Los agujeros van dispuestos en el molde en forma circular concéntrica.

Macarrones.—Al igual que en el caso de los fideos, el molde tiene unos agujeros de forma especial y corresponde a la forma geométrica denominada «corona circular». A través de esta pasa la pasta comprimida, saliendo en forma de un largo tubito, que es, en definitiva, uno de los macarrones que se obtienen del conjunto de agujeros en forma de corona circular que hay en el molde. También como en los fideos, los macarrones se clasifican y expenden por números de grosor correspondientes a la medida de su diámetro exterior. Así, hay de los núms. 0, 1, 2, 3, etc., siendo mayor el grueso o diámetro a medida que aumenta la numeración. Sin embargo, actualmente tanto los fideos como los macarrones van acondicionados en unas bolsas de celofán para su venta, y por transparencia el comprador observa y adquiere el producto envasado según el grosor que interese, con lo cual la cuestión se simplifica.

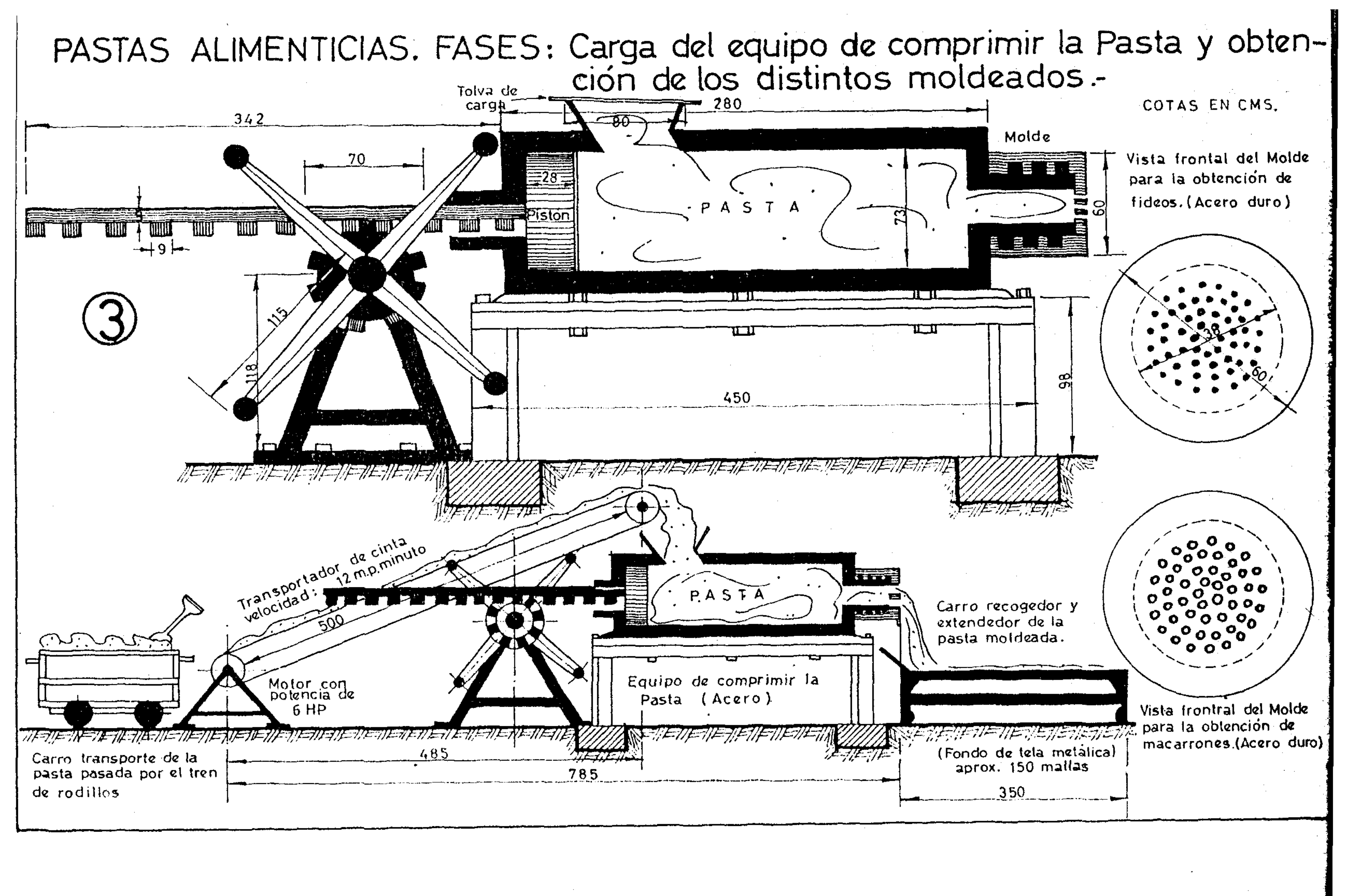
Tallarines.—El molde tendrá unos agujeros en forma de ventanas, bien distribuidos por toda su superficie. Las medidas de estas ventanas (ancho y alto) de sección rectangular corresponderán a las de los tallarines que se hayan de obtener. Al salir la pasta comprimida por estas ventanas, lo hará en forma de una larga tirita, igual a los tallarines.

Cabello de ángel.—Como en el caso de los fideos, el molde tendrá unos agujeritos, si bien de menor diámetro, distribuidos en toda su superficie, por los cuales saldrá la pasta comprimida en forma de largos y finos tubitos macizos, que recuerdan los cabellos por su delgadez.

2.° *Moldeado en formas planas (letras, Maravilla, piñones, canalones, etc.).*

Para el moldeado de la pasta en formas planas se precisan los siguientes elementos:

Equipo de compresión, con un molde especial, que va enroscado directamente al tubo de la máquina, y los moldes correspondientes para obtener las formas deseadas.



PASTAS ALIMENTICIAS. FASES: Carga del equipo de comprimir la Pasta y obtención de los distintos moldeados.-
COTAS EN CMS.
Tolva de carga
280
342
80
Molde
70
28
Piston
PASTA
73
60
9
Vista frontal del Molde para la obtención de fideos. (Acero duro)
③
115
118
450
98
38
60
Transportador de cinta velocidad: 12 m.p.minuto
500
PASTA
Carro recogedor y extendedor de la pasta moldeada.
Motor con potencia de 6 HP
Equipo de comprimir la Pasta (Acero)
Vista frontal del Molde para la obtención de macarrones. (Acero duro)
Carro transporte de la pasta pasada por el tren de rodillos
485
785
(Fondo de tela metálica) aprox. 150 mallas
350

La técnica que se ha de seguir para estos tipos de moldeados planos es, en general, la siguiente:

a) Primeramente hay que obtener una lámina de pasta de 30 cm de anchura y de la longitud que se desee, ya que esta es ilimitada, y, por tanto, cuando se tenga una lámina que se estime suficiente para extenderla al máximo encima de una larga mesa de madera (de unos 2 m de largo), se corta a lo ancho con un simple cuchillo; después se procede a extender otra lámina obtenida de igual forma, al lado de la primera, y seguidamente se extiende otra lámina de pasta al lado de la segunda.

De esta forma habrá extendidas tres láminas a lo largo de la mesa de madera (que será bien plana, sin bordes laterales y de una anchura de 1,50 m). Las tres láminas extendidas, completamente planas y juntas (unas al lado de otras), ocupan una anchura de 90 cm, quedando, por tanto, un espacio libre, a un lado de la mesa, de 60 cm, con objeto de ir poniendo las formas cortadas con el molde sobre las láminas planas, separadas de las mismas, y desde este espacio libre retirarlas, para colocarlas extendidas sobre los carros de que se dispone para estos fines.

El molde enroscado a la máquina respectiva, que ha de formar las láminas de pasta por compresión, lleva una ancha rendija cortada en la superficie del molde, que lo atraviesa totalmente (como en los casos de agujeros, ventanas y coronas circulares perforados en la superficie del molde para obtener fideos, macarrones, tallarines, etc.), de 30 cm de ancho y de 2 mm de alto. Recordemos cuanto se expuso anteriormente acerca del esfuerzo que hay que realizar para que la pasta comprimida por el pistón pase por esta rendija de solo 2 mm de altura, y también la potencia de que está provista la máquina para soportar sin roturas las presiones internas que se producen en estos momentos de compresión de la pasta.

Con estas láminas se pueden obtener ya, una vez extendidas, bien planas sobre la mesa, todas las formas o moldeados planos, como canalones, letras, Maravilla, etc., pues el grosor de todas ellas es de 2 mm.

b) Ahora solo queda cortar cada lámina con moldes adecuados, que, en definitiva, son troqueles accionados, la mayor parte de las veces, a mano. Estos troqueles cortantes están formados de las siguientes piezas:

Una plancha de acero inoxidable, de forma cuadrada, de 25 cm de lado y de unos 3 cm de altura.

Una empuñadura de madera sujeta al mismo centro de la plancha de acero en cuestión, y que sirve para poder asirla.

En la parte opuesta de la empuñadura, y en otra cara de la plancha de acero, van adheridas mediante soldadura las formas cortantes, es decir, las letras, canalones, etc. Estas formas van bien repartidas y distribuidas en filas soldadas a la plancha de acero, y se trata, en definitiva, de unas cuchillas de acero inoxidable que pueden adoptar la forma de cualquiera de las pastas planas que se desee obtener (cuchillitas en forma de letras, canalones, etc.).

Así, pues, una vez extendidas sobre la mesa las tres láminas de pasta, se procederá a troquelar a mano cada una de ellas con los moldes-troquel, siguiendo toda su longitud de uno a otro extremo de la mesa. Con destreza —que se adquiere prontamente—se troquela gran cantidad de formas planas, lo que hace innecesario el empleo de máquinas troqueladoras especiales accionadas a motor. Ultimado el troquelado de las tres láminas de pasta, se separan los sobrantes o retales, que se reservan para su mezcla en futuras operaciones de amasado, que cuanto antes puedan ser utilizados, es decir, antes que lleguen a secarse, mejor podrán aprovecharse.

A continuación se separan las formas troqueladas obtenidas, y con des-

treza se van colocando en los carros secadores, que para este tipo de pastas habrán de tener el fondo de madera bien lisa y no de tela de acero fina, como en el caso de los carros secadores de las pastas alimenticias largas (fideos, macarrones, etc.), al objeto de evitar las marcas que la tela podría producir en ellas.

FASE DE SECADO DE LAS PASTAS MOLDEADAS, LARGAS O PLANAS

Las pastas moldeadas en la máquina de compresión (largas) o con los molinos-troqueles (planas) se dejan en los mismos carros, en lugar bien aireado, por espacio de 24 h, a fin de que tomen una mayor consistencia. Al día siguiente se extienden encima de las anchas lonas (unas, de 4 por 4 m, para extender las pastas largas, y otras, de 3 por 3 m, para las pastas cortas o planas). Se dispondrá de un mínimo de seis unidades de cada tipo de lonas.

Transcurridos unos 4 ó 5 días de secado al aire libre, las pastas se hallarán suficientemente secas para proceder a su envasado.

En cada lona solo se extenderá la pasta alimenticia de un mismo tipo, lo que facilitará su envasado; de lo contrario, supondría una gran dificultad proceder después a su selección, con la consiguiente pérdida de tiempo.

FASE DE ENVASADO DE LAS PASTAS ALIMENTICIAS

Una vez las pastas alimenticias bien secas, se separan de las lonas que las contienen, y en el caso especial del tipo largo (macarrones, fideos, etc.) se cortan con una cizalla de fino corte o vaciado (puede realizarse también con una pequeña sierra circular mecánica).

Adquirida la suficiente destreza, se logra cortar fácilmente a la medida de longitud deseada sin que se quiebre. Un tope sencillo puesto en la cizalla o en la sierra circular (desplazable según la longitud a que se haya de cortar y fijado con una palomilla) facilita el corte con toda exactitud. Como es lógico, solo se cortarán las pastas largas. Los cortes a medida se dejarán sobre diferentes mesas secadoras de ruedas, y cuando haya una cantidad considerable de aquellos, unas operarias procederán a su envasado en bolsas de celofán para la venta, cerrando después cuidadosamente.

En cuanto al envasado de las pastas blancas, se retirarán también de las lonas que las contienen, vaciándolas en los carros secadores, los cuales se trasladarán a la sala de envasado, donde las operarias procederán, del mismo modo, a su envasado en bolsas de celofán.

PRODUCCION

La producción diaria prevista en una jornada de 8 h puede ser de 5 amasados de 300 Kgr cada uno, más el refinado y moldeado de la pasta, obteniéndose 1.500 Kgr de pasta alimenticia de uno o varios tipos.

FABRICACIÓN DE CONSERVAS DE PESCADO

ORDEN DE OPERACIONES A REALIZAR

1ª)-La pesca al entrar en la fábrica pasa a las mesas números.....1
2ª)-De allí a los pilones de salmuera número.....................2
3ª)-Vuelve a las mesas número.............................1
4ª)-Pasa luego al cocedor número...............3
5ª)-Después a las mesas de envasado número........4
6ª)-Ya envasado, pasa a las de aceitar número......5
7ª)-Las latas pasan después a las máquinas de cierre nº.....6
8ª)-Por último, a los "autoclaves" número...............7
De no disponer de "autoclaves" pueden tratarse en el cocedor número 3, ya que los efectos de esterilizado son análogos en ambos aparatos
9ª)-Después pasarán al almacén número..... 8

CONSERVAS DE PESCADOS Y MARISCOS

El procedimiento que vamos a describir permite la obtención de los tipos de conservas de pescados y mariscos más generalmente trabajados en las fábricas españolas. Es decir, las conservas así obtenidas, al emplear pescados y aceite de características análogas a los usados por nuestras fábricas de conservas, han de ser de igual gusto y calidad a los que puedan tener los buenos artículos de la producción española. Podemos asegurar esto fundados en que los procedimientos a seguir y fórmulas de condimentación que expondremos para la conservación de cada especie y clase son análogos a los que viene empleando nuestra más importante industria conservera.

Por lo que queda expuesto, será fácil comprender que el proceso que forma esta sección puede seguirse al pie de la letra, en la seguridad de que el técnico encargado de la conducción de la fábrica, si es que no ha sufrido errores, tiene asegurada una selecta producción de las variedades de conservas que se proponga preparar.

Al describir este procedimiento emplearemos algunas veces términos muy generalizados entre los técnicos y prácticos encargados de conducir estas industrias, que acaso no se ajusten demasiado a nuestro diccionario; pero por tratarse de vocabulario del oficio, el no hacerlo así supondría restar claridad de exposición, que es base fundamental y preocupación constante del autor.

Nada pretenderemos decir respecto del poder alimenticio de las conservas de pescado, ni del elevado grado de conservabilidad de los diferentes grupos de vitaminas, que se mantienen perfectamente inalterables dentro de las especies conservadas, ya que ello supondría desviar la orientación que deseamos dar a este procedimiento, que no es otra que conseguir con él la fabricación de productos de exquisito gusto y segura estabilidad en su conservación. De todas maneras, puede asegurarse que las diferentes variedades de pescados, al conservarlos, seguirán conteniendo también el grupo de vitaminas característico de cada especie. Quien desee profundizar sobre estos conocimientos, puede consultar la importantísima obra *El pescado*, del doctor Ribas Marqués, catedrático de Química Orgánica en la Universidad de Santiago de Compostela, donde aparecen expuestos trabajos de gran autoridad conducentes a demostrar la composición química de los principales pescados, su valor alimenticio, vitamínico, etc., que la hacen acreedora a esta mención.

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES PARA LA OBTENCION DE BUENAS CONSERVAS

1.° Todos los alimentos, sin distinción, pueden ser objeto de conservación casi indefinida, sin que su valor nutritivo sufra en forma apreciable.

2.° Para obtener buenas conservas, la materia empleada ha de ser de primera clase y absolutamente fresca.

3.° Las latas han de estar perfectamente limpias.

4.° El cierre de la lata deberá ser absolutamente hermético. Esto es de capital importancia, ya que la conserva se alteraría si aquel fuese defectuoso.

Como luego explicaremos, la esterilización del producto a conservar dentro de los envases se realiza para destruir los gérmenes que existen siempre en todo alimento; pero nada conseguiríamos si el cierre no fuese hermético,

con el cual se impide la penetración de los microorganismos de fermentación que siempre existen en el aire, en la tierra y en el agua. Por ello, una vez destruidos estos en las latas, el cierre hermético nos asegurará una conservación totalmente satisfactoria.

5.° Debe procurarse que las latas estén lo más llenas posible, pero no *demasiado apretado* su contenido.

6.° Después de llenar los envases es muy importante cerrarlos inmediatamente, y no se deben dejar nunca llenos para cerrarlos al día siguiente.

7.° Una vez cerradas las latas, deben ser esterilizadas inmediatamente.

8.° El tiempo de esterilización que indicamos en nuestras fórmulas se contará a partir del momento en que el termómetro marque 100 °C de temperatura. Dicho tiempo de esterilización varía con el género de la conserva y el tamaño del envase de que se trate, pues algunos alimentos ofrecen más resistencia que otros al paso del calor.

9.° Transcurrido el tiempo de esterilización, se sacan las latas y se observará que los fondos y tapas salen bombeados. Esto se debe a la presión formada por el calor en el interior de estas; pero al quedar frías aquella cesará y, por tanto, tapas y fondos volverán a su estado primitivo.

Si alguna de las latas, al salir del esterilizado, no acusase *bombeo* de sus tapas, ello nos indica que el cierre no ha sido hermético. En este caso es necesario encontrar el sitio de la fuga, que debemos tapar con estaño, debiendo esterilizarlas nuevamente.

10. Se recomienda enfriar las latas en el menor tiempo posible después de esterilizarlas, pues con ello se consigue mantener la consistencia y el color del producto conservado.

Si no se han realizado bien las operaciones, puede ocurrir que *tapas y fondos* se bombeen de nuevo. Esto puede reconocerse en los primeros 15 días. De todas formas, ello sería signo seguro de que su contenido es inservible, y en este caso deberán ser destruidos los envases que presenten dicho defecto.

11. El almacenaje de las latas cerradas puede hacerse en cualquier lugar, pero siempre teniendo cuidado de que sea sitio fresco y no expuesto a helarse. Antes de etiquetar y almacenar las latas es recomendable engrasarlas ligeramente con aceite de oliva o, mejor aún, con uno bueno de los empleados para motores, al objeto de evitar su oxidación.

12. Se colocarán las etiquetas en forma de banda que rodee completamente la lata, pegándose *papel sobre papel*, y así la cola no entrará en contacto con la lata, evitando con ello que se oxide la chapa.

INSTALACION NECESARIA EN UNA FABRICA DE CONSERVAS

La parte gráfica perteneciente a este procedimiento puede servir como orientación en la disposición del equipo, a fin de que los obreros puedan ir realizando las operaciones en forma de ciclo, sin perder demasiado tiempo en el traslado del pescado.

En cuanto a las dimensiones del local, nada podemos decir, ya que estas dependerán siempre de muchas circunstancias, aunque convendrá elegir desde el principio un sitio amplio para montar la fábrica, a fin de que ello nos permita realizar la instalación de forma que todo resulte lo más coordinado posible entre sí. Un estudio previo detenido sobre esta parte es siempre aconsejable y ventajoso, ya que las ampliaciones, a medida que van siendo necesarias, no solo resultan costosas, sino que no siempre pueden planearse con la holgura que se precisa.

No nos estamos refiriendo al planeamiento de nuevas fábricas con miras

a la gran producción, sino a las de mediana, pues ya sabemos que cuando estos casos se presentan suelen ser proyectadas por peritos de experiencia en la materia.

En el caso concretado al gráfico diremos: al entrar la pesca en la fábrica, pasa a las mesas núm. 1; de allí, a los pilones de salmuera núm. 2, de donde volverán a dichas mesas núm. 1. Luego pasa al cocedor núm. 3, de donde pasará a las mesas de envasado núm. 4. Después, a la de aceitar núm. 5; de aquí, a las máquinas cerradoras núm. 6. Los envases ya cerrados pasarán a los autoclaves o cocedores núm. 7, de donde se trasladarán al almacén número 8.

Una fábrica donde se pretenda trabajar entre 2.500 y 3.000 Kgr de conserva por día se podrá instalar cómodamente en un espacio de unos 1.200 m², con los siguientes elementos:

Una buena caldera de vapor de 40 HP, aproximadamente.

Un cocedor-tostador de unas 100 parrillas para cocer el pescado.

Cuatro carros, de 36 parrillas cada uno, para el cocedor.

Un cocedor más pequeño, que sirva para dar baño a vapor a las latas.

Dos carros para el mismo, que servirán para echar y transportar las latas.

Un calderón para cocer bonito, palometa, mariscos, etc.

Quinientas parrillas para la sardina (capacidad, 25 cestas).

Doscientas parrillas-bandejas para bonito, palometa, chicharro, besugo, etcétera.

Tres pailas redondas, de 1,15 m de diámetro por 20 cm de alto.

Dos mesas para salar el pescado, de unos 10 m de largo por 1,60 de ancho y 70 cm de alto.

Diez pilones de cemento, de 1 por 1 m por 70 cm de altura, para dar salmuera al pescado.

Un pilón, de 2 por 1 por 1,50 m, dedicado a la preparación de salmuera.

Ocho tinas de madera, de tipo corriente, destinadas a varios usos.

Cuatro mesas para el envasado, de 5,50 m por 80 por 80 cm, donde puedan trabajar ocho mujeres en cada una de ellas.

Dos mesas, donde ha de efectuarse la operación de *aceitado de latas*, de 4 por 1,40 m por 80 cm.

Una máquina cerradora de latas para envases rectangulares y ovales.

Una máquina cerradora de latas redondas para formatos desde 200 gr a 10 Kgr.

Un eje de transmisión de 6 m de largo por 50 mm de diámetro.

Cuatro palomillas para dicho eje.

Un motor eléctrico de unos 10 HP.

ADVERTENCIAS IMPORTANTES

1.ª Como cocedores pueden emplearse estos mismos autoclaves. Se elegirán los de marca en que la experiencia haya demostrado sus buenos resultados en la práctica. La capacidad de estos puede ajustarse según lo exijan las necesidades de producción. Conviene que los aparatos para el control de temperaturas estén colocados siempre en el centro.

2.ª También es conveniente que las mismas jaulas sirvan para ser usadas en el autoclave o en los cocedores, procurando ajustar bien las medidas, a fin de no obstruir espacio, con lo cual conseguiremos a la vez tratar mayor número de envases. Las asadoras pueden ser de diferentes dimensiones, ya que no tienen otra misión que la de recoger el aceite. Los soportes de las parrillas conviene disponerlos de manera que permitan a estas que-

dar ligeramente inclinadas, con lo cual se facilita la mejor recogida de las últimas porciones de su contenido.

3.ª Antes de adquirir el equipo conviene cerciorarse bien de los modelos y marcas que vienen dando mejor resultado en la práctica, pues aunque cada fabricante suele recomendar el suyo como *mejor*, no siempre puede resultar verdad. Las mesas deben estar recubiertas con plancha de cinc, que habrá de mantenerse siempre bien pulida.

4.ª Al realizar la esterilización con baño de María, se empezará a contar el tiempo indicado para el tratamiento en cada caso una vez que hierva el agua que lo forme.

5.ª Si se emplease para la esterilización vapor seco, medio muy preferible en las instalaciones modernas, cuando el termómetro funciona con segura precisión, se anotará también al marcar este los 100 °C.

Si el termómetro no funcionase bien, podría ser causa segura de grandes trastornos, y a fin de no estar nunca expuestos a ello, se comprobará así: se desenrosca del cocedor y se le introduce la parte del mercurio en una vasija que se halle con agua hirviendo a ebullición bien pronunciada. Si en ella nos llega a marcar los 100°, y aunque no fuesen más que 98, podemos considerarlo apto para la comprobación de la temperatura. Ahora bien: si, por el contrario, aun estando el agua hirviendo, llegase a marcar más de los 100°, entonces es signo de que no funciona normalmente, debiendo corregirse con la llave que contiene para ello hasta que alcance una temperatura de 100°.

La comprobación del termómetro, tal como queda expuesta, debe realizarse una vez por semana, con lo que podremos garantizar su normal funcionamiento.

Además del termómetro, suelen llevar los tostadores, colocado en la parte superior, un manómetro que mide la presión, que durante el funcionamiento deben correlacionarse entre sí, o sea que al marcarnos 100 °C en el primero, tendremos 3 lb de presión, aproximadamente, en el segundo.

Para trabajar en ambiente de grado de temperatura seguro es conveniente mantener esta entre 103 y 105 °C y cuidar que no baje nunca de los 100°.

6.ª Para cocer bonito o palometa en el tostador se puede abrir mucho la llave del vapor, pues como estos pescados, por ser de carne dura, resisten más el cambio de temperatura, suele darse fuerte paso hasta llegar a los 100°, graduando después para que se mantenga entre 102 y 107; pero el tiempo ha de anotarse siempre al llegar a los 100.

En cambio, cuando se cuezan sardinas, chicharros, pescadillas, besugos u otra variedad de carne blanda, se irá dando gradualmente paso de vapor, pero poco a poco, con lo cual conseguiremos no alterarlo; cosa que sucedería si a esta carne blanda la expusiésemos a cambios fuertes y bruscos durante la iniciación de su tratamiento. Conviene, pues, ir calentando muy despacio hasta conseguir el grado de temperatura que se indique en cada caso.

CAUSAS QUE PUEDEN PROVOCAR LA ALTERACION DE LAS CONSERVAS TRATADAS

Aunque las causas provocadoras del *bombeo* en los envases y alteración de las sustancias en ellos contenidas pueden tener origen muy variado, vamos a enumerar aquí las principales, a fin de que sean motivo de constante preocupación por parte del personal encargado de cumplir los principios fundamentales que las eviten:

1.ª El no haber dado los baños de cocción y esterilización tal como corresponda a cada especie y tamaño del envase a tratar; sea esto por mal

funcionamiento de los aparatos de control o por error al mirarlos y anotar la hora con rigurosa exactitud, es una de las causas más corrientes, pero siempre difíciles de comprobar, ya que los encargados del control pocas veces han de estar dispuestos a reconocer que sobre ellos recae toda la responsabilidad.

2.ª Los envases mal cerrados son causa también de algunas pérdidas, y para poder localizar rápidamente las latas defectuosas se acostumbra que obreras especializadas limpien con serrín todos los envases al salir del baño de esterilización. De esta manera no tardará en observarse fugas de aceite que permiten separarlas. También es práctica muy corriente que las mujeres vayan tocando unas latas con otras, separando aquellas que por su característico sonido conocen no están lo suficientemente llenas o tienden al *bombeo químico*. En estos casos se suele efectuar la reparación soldando el lugar de la fuga, o bien se rellena con nuevo adobo, empleando una jeringa adecuada para su introducción por uno de los dos agujeros que han de hacérsele al envase en la parte superior de la unión, tapándolos después con estaño. A los envases así tratados se les vuelve a dar 1 h de esterilización.

Una vez separada la partida de envases tratados que haya sufrido una minuciosa inspección, y si al volver a hacérsele otra (digamos a los 10 días o más) se hallasen nuevos defectos, entonces conviene averiguar la causa de la anomalía, ya que al trabajar pescado fresco, y siguiendo las normas de fabricación que hemos de exponer en cada caso, lo normal es no separar por inservible más del 1% de cada partida elaborada.

De cada una de las partidas que se terminen debe separarse un envase, adhiriéndole la etiqueta con el historial y fecha de la producción, a fin de que nos sirva como ficha de control.

3.ª Puede ser también una causa de alteración en gran escala que la partida de pescado recibida en la fábrica haya permanecido en el barco en contacto con alguna sustancia extraña, como, p. ej., residuos anteriores en estado de descomposición, alguna redada de especies enfermas, residuos de petróleo, etc.

También es muy peligroso acompañe a la conserva alguna miga de pan, no importa la pequeña cantidad de que se trate, especialmente si fuese de maíz, pues es capaz de provocar alteraciones casi en masa de la conserva enlatada que la contenga. Para evitar esto debe vigilarse mucho a las obreras, a fin de que no hagan uso de pan mientras realicen operaciones, y asegurarnos, además, de que las latas han sido debidamente limpiadas antes de proceder a su llenado.

4.ª Al trabajar mariscos hay que poner un extremado cuidado en estar seguros de que son verdaderamente frescos, no dudando en rechazar aquellas partidas que presenten los más pequeños signos de alteración que puedan afectar a las condiciones de saneamiento que debe reunir un producto de esta naturaleza.

5.ª Los envases grandes de conservas a partir de 2 Kgr deben tenerse en observación durante unos 15 días. A partir de los 10 se los puede golpear ligeramente en la tapa con un pequeño hierro, para ver si suenan a vacío, separando aquellos que presenten este defecto, ya que es seguro se está iniciando el proceso de *bombeo*. Se pinchan y examinan, volviéndolos a rellenar, tapar y esterilizar, tal como se deja indicado. Si transcurridos otros 15 días no presentan defecto alguno, pueden considerarse como buenos para su envío al mercado.

BAÑOS

Empleando el lenguaje de las propias fábricas, entenderemos por *baños* el proceso de esterilización que debe sufrir cada tamaño de envase y variedad de la conserva que contenga.

PINCHO

Dar *pincho* consiste en efectuar un agujero con un utensilio de hierro punzante en la parte que se unen *tapa* y *cuerpo* del envasado con estaño, a fin de que salga el aire. Esta operación se ha de realizar siempre que se indique, después de haber aplicado a los envases de que se trate el primer tiempo de *baño*, o sea de esterilización, pues así debe entenderse durante todo el proceso, ya que con ello nos evitaremos repetir muchas veces la misma forma en que deba realizarse.

CEBO

Llamaremos *cebo* al producto líquido, bien sea solamente aceite de oliva natural, vinagre, agua, etc., con que se deban rellenar las latas de conserva inmediatamente antes de cerrarlas.

PREPARACION DE SALMUERA

Al hablar de salmuera nos referiremos siempre a una solución de sal común en agua que nos marque en un densímetro pesasales 25° Beaumé.

Conviene usar siempre sal común perfectamente limpia y de la mejor calidad posible.

Para preparar la salmuera basta ir añadiendo sal común al agua, previamente colocada en un pilón de cemento, batiendo con una pala de madera hasta que se vea que está toda disuelta y que en el densímetro nos marca los 25° Beaumé de densidad.

En muchas fábricas tienen la buena costumbre de disponer el depósito dedicado a la preparación de salmuera sobre una pequeña plataforma que por su altura nos permita intercalar un gran colador entre este y otro pilón inferior, a fin de poder colar así la salmuera, separándola de sustancias insolubles; de no hacerlo así, podrían ir a adherirse al pescado que se trate en la misma.

También es recomendable no tener demasiado tiempo almacenada la salmuera, pues conviene preparar hoy la que pueda ser necesaria mañana.

PILONES

Los pilones dedicados al salado del pescado conviene tenerlos con salmuera solo hasta la mitad de su capacidad, procurando mantenerlos siempre limpios, a fin de que no permanezca en ellos ninguna sustancia en estado de descomposición, no importa la cantidad de que se trate.

El agua de los pilones donde han de sumergirse las cestas con pescado para el lavado de este debe cambiarse con mucha frecuencia, a fin de evitar llegue a contener demasiada cantidad de sangre, ya que en tal estado el lavado resultaría siempre muy deficiente.

En las fábricas cuidadosas de los detalles suelen revestir con mosaicos

el interior de los pilones, con lo cual consiguen mantener estos más fácilmente limpios que cuando solo son de cemento.

No debemos olvidar que todas las precauciones que se tomen en una fábrica de conserva de pescado conducentes a conseguir mantenerla en elevado grado de higiene, incluyendo, naturalmente, el personal, no solo contribuirá a la obtención de mejores productos, sino que ello será el mejor medio para extender la fama de la marca de que se trate.

PROCESO DE FABRICACION

Empezaremos por describir la forma de proceder con la sardina, sardinilla, jurel y otros pescados pequeños.

CORTADO Y DESTRIPADO

Siendo esta la primera operación a que se somete el pescado, se le va colocando sobre las mesas de cortar a medida que llega a la fábrica, en donde un obrero, conocido en el oficio por *salador*, lo va envolviendo con paladas de sal, revolviéndolo al mismo tiempo lo mejor posible, a fin de que ello nos asegure queda uniformemente salado todo el que contenga cada montón. La pala a emplear para el salado será siempre de madera.

Los montones de piezas saladas no deben tener más de unos 15 ó 20 cm de espesor, como máximo, ya que de lo contrario sufriría mucho el pescado por magullamiento.

A continuación del salado, y sin pérdida de tiempo, se procede a separarlo de la cabeza y tripa. Esta operación suele ser realizada por mujeres provistas de tijeras adecuadas. Estas tijeras no han de estar muy afiladas para no cortar en redondo la cabeza, pues es preciso dar el corte y tirar al mismo tiempo, a fin de que salga perfectamente la tripa, ya que de no salir esta bien, produciría después mal gusto en la conserva.

Cada operaria dispondrá a su lado de un cajoncito pequeño de madera, de unos 40 por 30 cm, en forma de cubeta, donde irá colocando el pescado preparado, que al llenársele lo va pasando al pilón de la salmuera, a 25° de densidad, a fin de que tome la sal necesaria.

Tanto las cabezas como las tripas van separándose a un lado sobre la misma mesa, o recogiéndose en otro envase análogo al anterior, vaciándolo también, al llenarse, en el correspondiente depósito dedicado a contener dichos subproductos.

SALADO DE PESCADO EN LA SALMUERA DE LOS PILONES

Al terminar de cargar los pilones debemos cerciorarnos de que todo el pescado quede perfectamente cubierto con la salmuera de 25°, anotando en un libro registro el número del pilón y la hora exacta en que quedó lleno, a fin de poder darle el tiempo de salado que le corresponda, según época del año y clase de pescado de que se trate.

Debemos tomar toda clase de precauciones al realizar la operación de salado del pescado, ya que de ella depende en gran parte el buen gusto de la conserva que hemos de obtener de cada especie.

Para ello hay que tener en cuenta varios factores, pues solo un buen cuidado y algo de experiencia pueden ir ayudándonos a conseguir que cada partida se haya salado siguiendo las normas más favorables para tal fin.

Así, p. ej., al pescado que por la época de su captura entra en la fábrica

con mucha grasa hay que darle más tiempo en los pilones de salado, ya que cuanto más elevado sea el tanto por ciento de su contenido en sustancias grasas, más tarda en tomar la sal; de manera que a menor cantidad de grasa, menor será también el tiempo que necesite para quedar el pescado debidamente salado.

Motiva también la variación de tiempo para su salado el estado de conservación en que entre en la fábrica, tamaño y especies.

Partiendo del principio de que el pescado llegue totalmente fresco a la fábrica, debemos darle el siguiente tiempo de salmuera:

Sardina grande.—Entre 1 y 1 h y 30 min, según el grado de conservación.
Sardina mediana.—Entre 45 min y 1 h y 15 min.
Parrochita.—Entre 30 y 45 min.
Jurel grande.—Entre 4 h y 30 min y 5 h.
El sardinero.—Entre 2 h y 30 min y 3 h.

Advertencia importante.—En las fábricas que cuidan bien la operación del salado suele haber una persona especializada que va cociendo un pescado de los salados a medida que va aproximándose al tiempo que cree debe dársele de sal, y de esta manera comprueba cuándo ha llegado al punto buscado. Conviene cocer el pescado de que se trate en la menor cantidad de agua posible, pero procurando que lo cubra totalmente mientras hierve. Con un poco de cuidado, esta prueba da siempre excelentes resultados, teniendo en cuenta, como es natural, los demás factores que quedan indicados.

EMPARRILLADO

Una vez haya permanecido el pescado en la salmuera el tiempo que corresponda a cada clase, tal como queda indicado, se procede a sacarlo de los pilones, empleando para su traslado pequeñas cubetas de madera, debidamente limpias, colocándolo en una mesa limpia, donde se le emparrilla.

El emparrillado ha de efectuarse colocando los pescados en forma vertical, pero con las colas hacia arriba; es decir, inclinadas en la forma que lo exigen las separaciones de la parrilla. Se procurará que los pescados no vayan amontonados, haciendo simplemente contacto entre ellos. Los lomos quedarán en hileras opuestas unos a los de las otras; es decir, que si en la primera hilera aparecen los lomos hacia la derecha, en la siguiente deben colocarse a la izquierda.

Cuando ya está llena la parrilla, la coge la misma operaria, dándole una o dos inmersiones en un pilón con agua limpia, a fin de que el pescado suelte la mayor cantidad de sangre posible. Conviene mantener el agua del pilón limpia, renovándola después de haber lavado en ella cuatro o cinco parrillas.

Lavado el pescado tal como queda indicado, se coloca la parrilla en el carro, que, una vez lleno de ellas, se introduce en el cocedor.

COCIDO DE LOS PESCADOS

Ya dejamos expuesto que la cocción del pescado requiere un cuidado extraordinario, porque de ello depende en gran parte la obtención de buenas conservas. Es aquí donde ha de ponerse especial cuidado, como en el proceso de salado, si queremos no sufrir lamentables tropiezos en la preparación de las conservas de que se trate.

Como norma general, puede conducirse la cocción así: al entrar el carro en el cocedor, se cierra este por medio de los correspondientes tornillos, te-

niendo cuidado de que por la parte de abajo y contraria a donde se encuentra el manómetro salga algún vapor. Este manómetro, como ya hemos repetido varias veces, debe estar previamente revisado y funcionar con segura precisión.

Una vez dado paso al vapor, nos tardará entre 8 y 10 min en marcar el manómetro 100 °C de temperatura. Seguidamente se anota la hora en el libro registro, procurando que no baje ni exceda de los límites que ya hemos indicado.

TIEMPO DE COCCION

Lo que vamos a indicar puede tomarse como ejemplo, sin que ello deba seguirse con absoluta rigurosidad, ya que también aquí puede variar algo el tiempo necesario para la cocción, según las condiciones, clase y tamaño del pescado que se trate de cocer. De todas maneras, hemos de procurar consignar, al tratar sobre la preparación de cada clase de pescado, el tiempo que la práctica fue fijando como más conveniente para ello.

Como orientación general, diremos: para sardina grande, 30 min; sardina mediana, 20 min; parrocha, entre 12 y 14 min; jurel grande, 40 min; sardinero, entre 25 y 30 min; chincho, entre 14 y 16 min.

Al haber pasado el tiempo que se marque de cocción, se cierra el paso de vapor y se abre el cocedor, sacando hacia afuera el carro, dejando que se enfríe y se seque el pescado, pues no conviene, en modo alguno, meterlo en las latas mientras esté caliente.

Una vez haya enfriado el pescado, se procede a colocarlo en sus correspondientes envases. Para facilitar esta operación conviene colocar la parrilla en forma vertical, pero un poco inclinada hacia atrás, sobre los correspondientes soportes, de manera que la misma quede enfrente de la operaria. De esta manera se podrá ir sacando el pescado de la parrilla, cortándole rápidamente un poquito la cola y la parte de la cabeza con ayuda de tijeras, asentándolo después en el correspondiente envase. A medida que se llenan las latas, se van encastillando unas sobre otras, formando sucesivos castillos sobre la misma mesa, que otra mujer trasladará a la mesa llamada *de aceitar*. Tanto una mesa como la otra deben estar cubiertas de cinc, debidamente pulimentado y limpio. También valen de mármol o de baldosín. La limpieza aquí debe ser siempre rigurosa.

ACEITADO DE LAS LATAS

La mesa llamada *de aceitar* debe estar, como las demás, recubierta de baldosín o de planchuela de cinc, manteniéndola siempre lo más limpia posible. Ha de dotársela de un orificio adonde vaya a escurrir el aceite hacia un recipiente receptor.

La operación del aceitado suele realizarse así: en una asadora de unos 40 por 50 cm de lado y 6 de alto se coloca uno de los castillos de las latas a rellenar, y con ayuda de un recipiente adecuado, terminado en pico, se les va incorporando aceite por los costados y por arriba, de forma que ello nos asegure queden todas las latas llenas. Una vez llenas las del primer castillo, se separan de la asadora, colocándolas sobre la mesa, a fin de que escurra el aceite que por su parte inferior les ha ido cayendo al aceitarlas.

El aceite que quedó en la asadora se echa nuevamente en el recipiente, que nos servirá para aceitar las latas del nuevo castillo, tal como queda expuesto, pues se va repitiendo la operación hasta haber terminado de aceitar todos los envases que forman los castillos destinados a tal fin.

Al ver que las latas han escurrido el aceite sobre la mesa de aceitar, se las va pasando al departamento de máquinas cerradoras, para su perfecto cerrado.

ESTERILIZACION EN EL AUTOCLAVE

Esta operación puede realizarse en el mismo cocedor, si así conviene, procediendo así:

A medida que las latas vayan saliendo de la máquina cerradora serán recibidas por una mujer *muy experta en ver si alguna de ellas sale defectuosa.* De esta forma pueden separarse aquellas que presenten algún signo dudoso, a fin de cerrarlas antes de entrar en el autoclave.

Los envases dados como aptos para la esterilización se van colocando en unas jaulas de hierro de tamaño variable (digamos de 45 a 50 cm de lado por 25 ó 30 de alto). En esta forma se van estibando dichas jaulas en el cocedor, que se cierra una vez lleno. La esterilización debe hacerse a 100 °C de temperatura, como mínimo. Aún es mejor trabajar a 105°, especialmente los envases algo grandes.

Como norma de orientación, indicaremos aquí el tiempo mínimo que se considera necesario para la esterilización y tamaño de los respectivos envases, pues procuraremos también hacerlo al indicar el procedimiento de preparación que debe seguirse para cada clase de ellos.

Se pondrán los mismos cuidados en el control de la temperatura y del buen funcionamiento de los aparatos que hemos recomendado en el caso anterior.

Aunque en cada caso se indique otra cosa, la práctica en el trabajo ha demostrado que es recomendable, para mayor garantía de que no se altere la conserva, esterilizar las de aceite a 110 °C y a 105 las de escabeche durante el tiempo que se recomiende para cada tipo de envase:

Para latas pequeñas hasta 250 gr, 1 h y 45 min.

Para envases de 250 a 400 gr, 2 h.

Para envases de 400 gr a 1 Kgr, 2 h y 30 min.

Para envases de 1 a 1,500 Kgr, 2 h.

Para esterilizar los envases grandes, llamados *latones,* con un contenido de 2 y 5 Kgr, que son los tipos que más corrientemente se producen en las fábricas, se les aplicará el esterilizado en *dos tiempos,* procediendo así:

Colocados los envases dentro del aparato (digamos primero los de 2 Kgr), permanecerán en él 1 h y 25 min, a contar desde que el termómetro marque 100 °C. Pasado el tiempo indicado, se cierra el paso de vapor y se abre el aparato esterilizador. Entonces se quitan las latas y se van colocando sobre una mesa, pero en forma que queden con la tapa hacia arriba, levantando un poco de uno de sus lados. Para facilitar esta posición se clavan unos barrotes de madera alrededor de la mesa, donde pueda quedar apoyada la lata con una pequeña inclinación hacia el operario. En esta posición, y en el mismo borde de unión del cuerpo y de la tapa, pero en la *parte superior más alta,* un obrero le da con el pincho un pequeño golpe, capaz de producir el suficiente agujero por donde saldrá hacia afuera el aire y vapor formados en su interior. Al mismo tiempo de aplicar con la mano derecha el pinchazo irá haciendo presión con la izquierda sobre la tapa del envase, a fin de provocar con ello una salida rápida de dicho aire, que por estar precisamente inclinada la lata no podrá salir con él parte líquida alguna de su contenido. Otro obrero, que irá siguiendo las operaciones del primero, pero sin mover el envase, tapará el agujero con unas gotas de estaño, quedando así terminada esta operación, que suelen llamar *de pincho* los del oficio, pudiendo

introducir de nuevo los envases así terminados en el esterilizador, donde permanecerán 1 h y 25 min de tratamiento a igual temperatura que la indicada en el primer caso. Normalmente se empezará a contar el tiempo al marcarnos el termómetro 105 ºC de temperatura.

Para los envases de 5 Kgr necesitamos 3 h y 30 min de tratamiento, haciéndolo en dos tiempos, o sea manteniéndolos a 10 ºC 1 h y 45 min en el primero y otro tanto en el segundo; es decir, después de efectuar la operación *de pincho*.

Advertencia importante.—El proceso, tal como queda indicado, nos permite la obtención de buenas conservas en aceite, y también, con pequeñas variaciones, es el que seguiremos para fabricar las demás clases; claro está que queremos referirnos a las manipulaciones fundamentales, como son las de limpieza, salado, emparrillado, cocido y esterilizado.

FORMULA PARA HACER EL ACEITE DE «COLOR AL PIMENTON»

Es conveniente tener siempre alguna cantidad de este aceite si se piensa trabajar especialidades.

Preparación.—En una paila se ponen 150 Kgr de aceite; se calienta y se le van incorporando poco a poco, sin dejar de agitar, 6 Kgr de pimentón, procurando que no se queme. Luego se retira el fuego y se añaden otros 25 ltr de aceite, al mismo tiempo que se agita, para que se enfríe el calentado. Se saca el aceite *sin agitar*, quedando, por tanto, el pimentón en el fondo de la paila. Este pimentón no se tira, ya que sirve para hacer más echándole otros 25 ltr de aceite y añadiendo 4 Kgr de nuevo pimentón.

Después de esta segunda operación, el pimentón que quede se deja decantar bien y se aprovecha el aceite que suelte, tirando el poso, por no servir ya para nada.

PASTA DE CEBOLLA

Es muy conveniente en toda fábrica de conservas de pescados contar con una buena pasta de cebólla, dispuesta para su uso inmediato, por lo cual se comprarán cebollas en épocas en que estén más baratas, para luego conservarlas para cuando sean necesarias.

Preparación.—Se mondan y se pican bien las cebollas. Luego se pasan por el molino, de donde van a las pailas para cocer. Se les echará el agua necesaria y se dará de cocción 2 h.

Hay que ir agitando constantemente y sazonando con sal.

Al estar cocida, se echa así, caliente como sale, en las latas y se procede a cerrarlas.

El cierre se hará en caliente, ya que si se espera a que enfríe la pasta, esta se pone negra y luego resulta de muy mala presentación.

La cebolla así preparada es mejor que la cruda, por no ofrecer tanto peligro para el terrible defecto del *bombeo* químico.

Baño: 2 h y *pincho* al salir del baño, pues no suele dársele un segundo tratamiento.

PASTA DE TOMATE

Es recomendable comprar tomates en abundancia cuando se venden a precios bajos, almacenando así para todo el año.

Se empieza dando a los tomates un hervor con bastante agua en las pailas. Luego se sacan y se pasan por pasadores para que quede la pasta sin pieles ni pepitas. Después se cuece la pasta, añadiéndole algo de agua sazonada con sal, pero no con abundancia, a fin de que nos resulte lo más densa posible.

De cocción se le dan 2 h, agitando sin cesar, al cabo de las cuales se saca el fuego y se va echando la pasta en las latas para su cierre.

Las latas conviene que sean de 5, 6, 7 u 8 Kgr, pues cuanto más cantidad lleven, tanto menos trabajo hay después al abrirlas.

Todas estas operaciones hay que hacerlas en el día.

Baño: 2 h y *pincho* al final, tapando rápidamente con una gota de estaño.

CONSERVACION POR SALADO DE LA TINTA DE JIBIA (CHOCO)

Como los calamares no tienen tinta suficiente para hacer la preparación de *en su tinta* y, además, si son pequeños, no se aprovecha nada de la suya, por rompérseles las bolsas, se ideó la manera de tener tinta cuando hiciese falta para estas operaciones y se pensó en salar la tinta de jibia (choco). Hechas las primeras pruebas, se vio que, efectivamente, daban un resultado altamente satisfactorio.

SALADO DE LAS BOLSAS DE TINTA

Cuando se trabaja la jibia, se les quitan con mucho cuidado las bolsitas que tienen con tinta. Las que no se vayan a emplear se salan así, tal como salen, poniéndolas en un barril en forma de camada de bolsas y capa de sal. De esta manera, si se salan bien, se conservan durante varios años.

Manera de usarlas.—Cuando hacen falta para una preparación, se cogen las *bolsas necesarias* y se deshacen en un recipiente, quedando así la tinta en condiciones de ser empleada.

El recipiente tendrá agua en la proporción de 2 ltr por cada 200 gr de tinta.

HIGADOS DE BONITO

Los hígados de bonito son muy estimados por los laboratorios y pagan muy buen precio por ellos. Por tanto, cuando se trabaja alguna cantidad de importancia de este pescado es conveniente salar sus hígados, evitando así que se alteren.

Manera de salarlos.—De 100 Kgr de bonito obtendremos unos 2 Kgr de hígados. Se salan en barriles, echándoles un 30% de sal de lo que lleven de hígados. Al principio aparenta poca sal, pero luego se ve que quedan muy bien y se pueden conservar perfectamente.

SARDINAS EN TOMATE

Esta conserva suele prepararse en casi todas las épocas del año, aunque entre los meses de febrero a julio es cuando más se intensifica, por contener la sardina muy pequeña cantidad de grasa y servirnos muy bien la salsa para disimular tal defecto. También se suelen dedicar para dicha conserva las partidas algo deterioradas que resulten al hacer la selección de la que ha de ser conservada en aceite. Son también elaboradas así todas las partidas que por una u otra causa tengan que permanecer 2 ó 3 días en la fábrica sin

poder ser envasadas. Es decir, la salsa de tomate nos encubrirá esos pequeños defectos que solo conocen los fabricantes, ya que al ser consumidas no es fácil apreciarlos ni aun por el más exigente consumidor.

Preparación de la salsa de tomate.—En una paila se echa aceite en cantidad determinada, según la salsa que se desee preparar. Se pone esta a fuego lento, añadiéndole los botes de pasta de tomate que se crean convenientes, teniendo cuidado de que no quede demasiado espeso el producto preparado, ya que es preferible nos resulte algo suelto.

Los botes de tomate, al quedar vacíos, se lavan con 2 ltr de agua fresca, que va pasando de unos a otros, y al terminar, por contener bastante cantidad de salsa, se incorpora el todo a la paila. Luego se añade una rama de laurel y se sazona con sal. Se inicia el hervor, procurando mover constantemente el contenido de la paila mientras dure la cocción, que puede ser de unos 15 min.

Por cada cinco botes de pasta de tomate, de 5 Kgr cada uno, que se hayan echado a la pila se añaden 500 gr de pimentón dulce, de calidad comprobada, a fin de comunicarle el tono de color característico que suele tener este tipo de salsa. También se le añadirán 100 gr de pimienta picante, finamente pulverizada.

Transcurridos los 15 min de cocción de todo el contenido de la caldera, se retira del fuego y, sin que baje mucho la temperatura, se deja así la salsa para ir sacándola a medida que se eche en las latas.

De esta salsa, que se irá agitando de cuando en cuando a medida que se saque, y con un pequeño cazo de madera o sustancia no oxidable, de capacidad exacta de 15 gr, iremos colocando una medida que contenga los citados 15 gr en las latas de los tamaños de 170 y 200 gr en peso bruto.

Al aceite con que han de cebarse los envases de esta conserva hay que añadirle pimentón de buena calidad, que si es así, suelen obtenerse buenas tonalidades usando aceite y pimentón a partes iguales.

El proceso de la fabricación de esta clase de conserva es igual al que queda expuesto para la de aceite al natural, con la sola variante de que antes de proceder a colocar el pescado en la lata se pone la salsa.

Advertencias importantes

1.ª La cantidad de tomate que debe llevar cada bote puede variar según los mercados donde vaya a consumirse la conserva, pues, p. ej., los consumidores de Cuba, Filipinas y Africa exigen más cantidad de salsa de pescado, mientras que otros países prefieren que el envase vaya lo más lleno posible del último y con poco color de tomate.

También hay fabricantes que emplean para la preparación de la salsa dos partes de agua y una y media de aceite, incorporándole después cuatro partes de salsa de tomate muy concentrada. Cuecen durante unos 10 min, agitando constantemente con pala de madera.

Debe procurarse que la pasta de tomate sea siempre muy concentrada, pues si no fuese así, es necesario emplear mayor cantidad.

2.ª El aceite coloreado que ha de servir para el aceitado se prepara incorporándole el pimentón cuando el primero esté caliente, pero no tanto que pueda quemarlo. Se bate bien y se sigue incorporando hasta que se consigue un tono de color que solo podría uno aproximarse teniendo la precaución de abrir una lata de conserva análoga, de marca acreditada, que sirviera como guía. Aquí, debido a la diferencia de intensidad de color que suelen tener los pimentones, aun siendo de buena calidad, no conseguiríamos nada

con indicar cantidades fijas. Es, pues, trabajo de pequeños tanteos el que ha de permitirnos conseguir el grado de color que necesitamos en cada caso.

Todas las demás operaciones han de realizarse como queda dicho en el procedimiento anterior.

Esta clase de conserva, o sea sardinas en tomate, conviene sea preparada totalmente en el día.

3.ª Cuando se ha preparado salsa en exceso puede volver a colocarse en alguna de las latas abiertas, que se estaña. En previsión de esto, solo debe efectuarse un pequeño agujero al abrirlas, lo que facilita volver a estañarlas rápidamente. Una vez estañadas, se las somete al baño de esterilización durante 2 h, quedando así en perfecto estado para seguir empleando la salsa en nuevas preparaciones.

SARDINAS EN ESCABECHE

Salmuera y cocción iguales que a las sardinas en aceite.—Esta preparación también puede hacerse en cualquier época del año.

Suele envasarse en latas desde 170 gr a 5 Kgr.

El envasado conviene que vaya bien apretado en las latas de 2 Kgr para arriba; en las pequeñas debe ir algo flojo.

Al ir a envasar debe ponerse en cada lata un pedazo de laurel. El tamaño varía según el de la lata de que se trate.

El cebo para estas latas debe prepararse de la siguiente manera:

Partes iguales de vinagre bueno y agua. Esta mezcla dará una graduación de 2 a 2,5°. Luego hay que sazonarla con un poco de sal. Si se quiere que sea escabeche de color y no blanco, entonces hay que añadir pimiento a esta mezcla hasta que quede del color deseado. Hay que tener cuidado de ir agitando cuando se vaya a cebar para que el color resulte todo por igual.

Baños.—Hasta latas de 2 Kgr, 2 h.

Hasta latas de 3 Kgr, 2 h y 30 min.

Hasta latas de 5 Kgr, 30 min y *pincho*. Luego, 2 h más. En total, 2 h y 30 min.

SARDINAS A LA CAZUELA

Esta preparación es muy buscada en el mercado y tiene la ventaja de que se puede hacer en cualquier época del año. Aunque las sardinas estén *pelonas* y algo reventadas es lo mismo, ya que precisamente suelen prepararse de esta manera cuando el pescado está en esas condiciones, pues con la salsa que llevan quedan todos estos defectos muy disimulados.

Preparación, salmuera y cocción iguales a las sardinas en aceite.

Cómo se prepara la salsa denominada «a la cazuela».—Proporción para una paila, 30 Kgr de aceite y 30 de cebolla bien picada. El fuego será lento. Cuando la cebolla esté bien dorada se le añaden 20 ltr de agua y 15 Kgr de pasta de tomate y 1 Kgr de sal.

Esta salsa siempre tiene que estar hirviendo y hay que agitarla constantemente para que no se queme. Luego se echan 1 Kgr de pimentón dulce y 250 gr de picante. Después que todo esto haya hervido bien, se retira del fuego y se saca el aceite que quede por arriba. Este aceite es para luego *cebar las latas*. Si con este aceite que se sacó no llegara, se ceba lo que falte con aceite de color *al pimentón*.

La proporción de salsa para las latas es la siguiente:

Latas de 400 gr, 50 de salsa.

Latas de 250 gr, 30 de salsa.

Latas de 200 gr o menos, 20 de salsa.

El envasado, *no apretado y bajo,* para que queden las sardinas cubiertas de salsa. Las medio ovales—latas de 400 gr—suelen llevar de cinco a seis sardinas, y las de un cuarto ovales—latas de 200 a 250 gr—, cuatro solamente.

El *baño* para estas latas será de 2 h.

Si sobrara salsa, se mete en los botes, como la pasta de tomate, y se le da el baño igual que a las latas, quedando así conservada para otra partida.

Para el pulpo *a la cazuela,* la preparación es exactamente la misma.

SARDINAS CON VARIANTES

Salmuera y cocción, lo mismo que para las sardinas en aceite.

En el fondo de la lata, antes de envasar, se le ponen, en el medio, una tira de pepinillo o pimiento morrón dulce, y en los ángulos, unas rajitas de zanahoria.

El cebo se hace con *aceite blanco.*

Esta preparación suele ir en latas de 200 a 250 gr, y el *baño* será de 2 h.

SARDINAS AL LIMON

Salmuera, cocción y demás preparación, como para las sardinas en aceite.

Colóquese una rodaja de limón con corteza en el fondo de la lata; en los ángulos, rajitas de pepinillos y un grano de clavo.

Cebo: aceite blanco.

Suele envasarse en latas del mismo formato que las sardinas con variantes.

Baño: 2 h.

SARDINAS SIN ESPINA

Para preparar las *sardinas sin espina,* el proceso que se sigue es el mismo que para las conservadas en aceite, variando solo el sacar la espina. Para esto hay dos procedimientos. El primero es como sigue:

Antes de emparrillar, las mujeres van escogiendo las sardinas de mayor igualdad, duras y con más escamas; otras les van machando el rabo para romper sola la espina y que este quede entero. Después le van apretando de abajo hacia arriba la parte del vientre y el lomo para que se desprenda la espina. Con unas pinzas que hay a propósito se tira de la espina, que suele salir entera y sin dificultad alguna. Luego se emparrilla y se cuece. Después de cocidas, las sardinas salen más redondas.

El otro procedimiento consiste en sacarle la espina después de cocida. Se escogen también las mejores, y con un pincho en forma de destornillador pequeño se van pinchando un poco por encima de la cola *para que esta quede,* pero se le parte la espina. Luego se aprieta la sardina en la mano y con la pinza se le quita la espina, como en el caso anterior.

Para esta operación hace falta contar con mujeres muy expertas.

Cuando vayan a envasarse se les corta un poco con las tijeras en la parte por donde salió la espina, a fin de que vaya bien presentada.

Las latas empleadas para esta preparación son de 250 gr.

Antes de envasar se colocan en los dos ángulos de la lata una raja de limón con corteza y una rajita de pepinillo, y en los otros dos, una zanahoria.

Al envasar hay que tener presente que la mejor cara de las sardinas coincida por la parte de arriba.

Después de envasadas se *ceban* con aceite fino, sin mezcla.

Las sardinas de los meses de *julio a diciembre* son las mejores para esta especialidad.

El baño, igual que a las sardinas en aceite.

SARDINAS CON SALSA PICANTE

Salmuera, cocción y demás preparación, como para las sardinas en aceite.

En las latas se colocan pepinillo, guindilla, clavo y laurel.

Se ceban con aceite encarnado de pimentón picante.

Baño: 2 h. Se envasan siempre en latas de tamaño pequeño.

SARDINAS PREPARADAS EN TABALES

Las sardinas para esta clase de conserva empiezan a servir desde el mes de septiembre, pero hasta mediados de octubre no conviene trabajarlas por las muchas dificultades que suelen presentarse en su preparación, que solo personas muy experimentadas pueden resolver.

Las sardinas capturadas en las épocas citadas no pueden estar más de 10 días en los pilones de salmuera *chancha;* así se llama vulgarmente en el oficio esta operación. Tampoco deben cargarse los pilones con mucho pescado, para evitar que revienten, pues, a pesar de cuantas precauciones se tomen tendentes a ello, siempre resulta un porcentaje de piezas estropeadas, que en el lenguaje del oficio llaman *picado*.

Al haber transcurrido el pescado en salmuera no más de los 10 días indicados, se saca y se estiba este seguidamente, a fin de enviarlo al mercado de consumo sin pérdida de tiempo.

El pescado que resulte *picado* se estiba en tabales aparte, vendiéndolo con indicación de ese pequeño defecto.

Con el pescado capturado de mediados de octubre en adelante ya se pueden cargar más los pilones, por ser aquel más resistente, ya que tiene menor cantidad de grasa. Lo capturado en noviembre y diciembre puede dejarse en los pilones hasta la cuaresma, pues luego aguanta mucho más tiempo en los tabales *sin ponerse amarillo*.

Las sardinas se sacan de los pilones con utensilio adecuado y se echan encima de una mesa para ir contándolas, a fin de saber luego cuántas piezas lleva cada tabal. Después se ponen en unos cestos para lavarlas en agua, pasando a la estibadora, a fin de acondicionarla en los respectivos tabales.

El estibado se hace poniendo la sardina de vientre hacia arriba hasta llegar a la última capa, que se coloca al revés, a fin de que se vea el lomo. A esta última capa se la suele llamar *vira*.

Se procurará que la última capa quede más alta que la altura normal del tabal para que, luego de prensada, quede bien nivelada con el envase.

Un buen prensado exige casi siempre 10 h, ya que conviene sacar a la sardina la mayor cantidad de grasa posible, que solo se consigue apretando cada vez más la prensa durante el tiempo ya indicado.

BONITO EN ACEITE

Cuando entra el bonito en la fábrica hay que cuidar de que no se le den golpes, ya que con ello se ablanda, desmereciendo mucho después la presentación y valor de su carne.

Un hombre le corta la cabeza con el machete y luego las mujeres le sacan las tripas y las alas. Así los van echando en unas tinas con agua, donde

se van lavando. Después de bien limpios se llevan a la máquina troceadora, y si no la hubiese, se realiza la operación a mano con un machete adecuado y se van cortando en pedazos de 105 y 110 mm. Estando en trozos así cortados, se pueden envasar en cualquier clase de latas.

Para cocer el bonito se pueden seguir dos procedimientos. El primero consiste en ir echando el bonito, después de troceado, en unas tinas que estén mediadas de agua, donde se lavan bien los trozos. Luego se colocan en unas cajas de madera, especie de parrillas (bastan unas 20). Después se meten en el calderón, que tendrá salmuera a 16 ó 18°. Este se dotará de un serpentín de vapor para proceder a la cocción del pescado.

La cocción es de 2 h para bonitos de 8 a 10 Kgr, y si son menores, entonces es suficiente con 1 h y 30 min. Procúrese anotar el tiempo al empezar la ebullición.

Hay que cuidar de que siempre se conserve la salmuera en la misma graduación, pues cuando se cuece más pescado, después de haber cocido ya, suele rebajarse, para lo cual debe sacarse de cuando en cuando una poca, y al estar fría, comprobar con el pesasales el grado. No debe hacerse cuando aún está caliente, porque da menos graduación.

Al quedar cocido el bonito hay que dejarlo enfriar, para después quitarle la piel, las vetas negras y espinas. Otras mujeres los van limpiando con trapos y rascando con unos cuchillos, a fin de que tengan buena presentación.

Después, en unos moldes de madera *especiales para cada tipo de lata,* se van cortando estos trozos y envasando. La parte más blanca del corte debe ir hacia arriba, o sea por la parte de la lata por donde se va a abrir.

Como resultado de esta operación quedan muchos pedacitos de bonito, que se emplean en el relleno de las latas y en otros preparados, tal como diremos más adelante.

El envasado no debe ser *apretado,* pues conviene que al abrir la lata salga bien su contenido y no haya que sacarlo a pedazos. Las latas contendrán mucho aceite.

El *cebo* se hace con aceite muy fino y sin mezcla.

Esta conserva suele envasarse en latas de 160, 200, 210 y 400 gr.

A las latas reseñadas, que son las que con mayor frecuencia se usan, se les darán 2 h de *baño esterilizador.*

BONITO COCIDO AL TOSTADOR

Segundo procedimiento para cocer el bonito.—Las operaciones de descabezado, lavado y troceado son iguales a las de la fórmula anterior; pero después los trozos no se llevan a las tinas para lavar, sino que se estiban en los pilones, echando sobre cada capa de bonito una de sal para que vaya bien salado. El pilón debe estar abierto, a fin de que salga la sangre que suelta el bonito.

En los pilones debe permanecer 4 h, aunque si está más no le perjudica, por ser este pescado de difícil penetración por la sal.

Al sacarlo del pilón se le va sacudiendo la sal y se echa en unas tinas de agua, donde se lava, procediendo después a emparrillarlo en unas parrillas adecuadas al efecto, teniendo cuidado de poner entre la parrilla y el bonito *un papel sulfurizado* para evitar que este se manche. Se cargan estas parrillas en el carro del cocedor y se le da una cocción de 1 h y 45 min.

El envasado y el *cebo* se hacen igual que en la fórmula anterior, dándole el mismo tiempo de *baño.*

BONITO FRITO EN ESCABECHE

Se efectúa la limpieza de igual forma que cuando el bonito es para preparar en aceite. Cuando el bonito está lavado se corta en trozos de 50 mm y se sala en los pilones, dándole 3 h de sal. Transcurrido este tiempo, se lavan las tajadas y se colocan en unas parrillas especiales—son de alambre y redondas—y se fríen en las pailas, dándoles entre 13 y 15 min de fritura a fuego vivo que garantice una temperatura de 180 a 200 °C.

Después de realizada esta operación, y una vez frío, se procede a despellejarlo, sacándole además las espinas.

El envasado suele hacerse en latas de 2, 5 y 6 Kgr. El *cebo* es de escabeche blanco. Este escabeche se prepara mezclando, a partes iguales, agua y buen vinagre.

El bonito así preparado puede meterse también en barriles.

Baños: latas de 2 Kgr, 2 h; latas de 5 y 6 Kgr, 30 min de baño y *pincho*. Luego, 2 h más.

BONITO AL NATURAL O ASALMONADO

Tanto el bonito cocido al tostador como el que se cueza en el calderón sirven para esta preparación. Lo importante de este preparado está en el *cebo*, que debe ser así:

En 26 ltr de agua caliente, que haya hervido, se echan 3 ltr de salmuera. Esta proporción es para cuando el bonito sea cocido al calderón. Cuando es cocido en tostador, entonces serán 26 ltr de agua y 4 de salmuera a 25° Beaumé.

Es muy importante que sea cebado, envasado y cerrado en el día. El *baño* también se le aplicará en el día.

El agua que se eche a la salmuera debe estar bien hervida.

Esta operación se envasa en latas de 250 gr, y también en latas de 1 y 2 Kgr. Se le darán 2 h de *baño*.

BONITO EN ESCABECHE

La preparación es casi la misma que si fuese en aceite, pues solo varía en el *cebo*, que en vez de ser con aceite hay que hacerlo con escabeche. Por tanto, es lo mismo que sea cocido en tostador que en calderón.

Para el *cebo* hay dos clases de escabeches: fino y corriente. El fino se prepara poniendo en un recipiente aceite de *color al pimentón* y vinagre puro, en partes iguales. Con una paleta de madera hay que ir removiendo en el momento en que se procede a *cebar latas* para que todo el escabeche vaya por igual, resultando así uniforme en sabor y color, que también interesa.

El escabeche corriente se hace poniendo agua y vinagre en partes iguales, pero sin llevar nada de aceite. El vinagre será del blanco. Este preparado suele envasarse en tamaños diversos, siendo los más corrientes los que se dan con los baños.

Baños: latas hasta 500 gr, 2 h; de 750 gr en adelante hasta 5 Kgr, 2 h y 30 min.

VENTRECHAS DE BONITO O FILETES DE THON

Se hace esta preparación con los vientres, llamados ventrechas, de los bonitos, que por cierto es la parte más sustanciosa de este pescado.

Cuando el bonito se va limpiando y envasando, se van apartando, ya que

se conocen bien, pues tienen veta distinta a la del resto de la carne y, además, es parte más blanca y jugosa.

Estas ventrechas suelen envasarse en latas de 200 y de 400 gr. El *cebo* se hace con aceite muy fino.

Baño: 2 h.

TROCITOS DE BONITO AL NATURAL

Esta preparación se hace con los trocitos que quedan después de envasar las latas de bonito, pero empleando solo trozos y no *migas.*

La limpieza se efectúa como en la fórmula anterior, y el envasado se hace en latas de 200 ó 400 gr y medios botes de 270 gr.

El *cebo* será a base de 26 ltr de agua y 1 de salmuera. El agua debe emplearse caliente, después que haya hervido bien.

El baño de estas latas se dará el mismo día del envasado y será de 2 h para todos los tamaños reseñados.

Si el bonito es cocido al tostador, el *cebo* será de 26 ltr de agua por 3 de salmuera a 25°.

FRITADA O PISTO DE BONITO

Esta preparación se hace con las migas de bonito.

Hay muchos fabricantes que tiran estas migas por desconocer la gran utilidad que puede sacarse de ellas.

Las migas son los restos del envasado que quedan por las mesas, que no hay que confundir con los trocitos. Los trocitos, por ser de un tamaño mayor que las migas, ya tienen también su preparado.

Las migas se deben limpiar muy bien de espinas, pieles y vetas negras o de cualquier otra cosa que no sea carne de bonito y extenderlas sobre tamices. Esta operación se hace al terminar el envasado del bonito o, lo más tarde, al día siguiente, por la mañana.

Para la preparación de estas migas hay que hacer una salsa que, en proporción, debe ser así:

50 Kgr de migas de bonito.
20 Kgr de aceite de color *al pimentón.*
6 Kgr de cebolla.
10 Kgr de tomate.
3 Kgr de agua.
1 Kgr de pimentón dulce.
200 gr de pimentón picante, finamente molido.

Primeramente se echa un poco de aceite y luego se dora la cebolla; se añaden después el resto del aceite, el tomate y, a continuación, las migas y lo demás.

Se cuece todo durante más de 30 min—de 35 a 40 min—, cuidando de remover para que no se queme. Luego se saca a unas tinas y se envasa con cucharas.

No hay necesidad de cebar las latas, pues ya está todo combinado para que resulte bien sin necesidad de cebo. No obstante, si por cualquier causa hubiera que cebarlas, se empleará para ello aceite con color.

Este preparado suele envasarse en latas de 200, de 250 y de 400 gr, y en botes y medios botes de 580 y 280 gr, respectivamente.

Cierre y baño en el día.

Baño: 2 h para todas las latas.

ATUN EN LAS MISMAS FORMAS QUE EL BONITO

Los atunes son generalmente de peso muy superior al de los bonitos. Algunos llegan hasta los 50 Kgr.

Hay que abrirlos en canal y en cuatro partes; luego se cortan en trozos que no sean mayores de 10 cm y se meten en tinas de agua a remojo durante 2 ó 3 h para que se desangren y les quede la carne más blanca.

El cocido se realiza lo mismo que el del bonito, siendo preferible hacerlo en salmuera en el calderón, pues como son tajadas grandes es muy difícil que les penetre la sal si no se hiciese así. La salmuera, a 25°.

El envasado, *cebo* y baños, lo mismo que queda indicado para el bonito.

CASTAÑETA O PALOMETA, SIMILAR AL BONITO

Al entrar el pescado en la fábrica se pone encima de las mesas, y con unos cuchillos adecuados se procede a cortarle la cabeza hacia abajo y sacarle bien las tripas. Luego se echa en las tinas, que tendrán agua, donde se lava bien. Después se puede cocer en salmuera al calderón o al tostador, lo mismo que si fuera bonito.

Para cocer al calderón se colocan enteras en las jaulas de este. La salmuera estará a 16° y se le dará 1 h de cocción.

Para el cocido al tostador se parten en dos con un machete; se salan con bastante sal durante 3 h; luego se lavan y se meten en las parrillas-bandejas y se ponen a cocer en el tostador durante 45 min.

Al quedar frías se les sacan la piel y la espina, lo mismo a las cocidas al calderón que a las del tostador. Después se dividen en cuatro partes; luego se cortan para su envasado como si fuese bonito.

Las preparaciones que se pueden hacer son las mismas que las del bonito. El tiempo de baño también es el mismo.

CALAMARES LEGITIMOS RELLENOS EN SU TINTA

Se limpian los calamares, separándolos primero del cuerpo. En este se introduce el dedo índice para sacarle bien toda la parte *no servible* que tiene, además de las arenas retenidas. En las cabezas se les sacan la boca y los ojos. Los cuerpos y las cabezas se echan en tinas que contengan agua y se frotan bien, principalmente los cuerpos, para que queden limpios. Se limpiarán en dos aguas. Luego de esta operación se echan en las pailas, que ya estarán preparadas con agua caliente sazonada de sal. Primeramente se echarán los cuerpos, dándoles 20 min de cocción, y después las cabezas, que estarán 30 min. Del caldero se sacan con unas palas de madera que hay a propósito para dicho fin.

Las cocciones sucesivas se realizan empleando la misma agua que la primera. Al terminar se tira el agua donde cocieron, pues ya no sirve para nada.

Después de cocidos se extienden sobre unos tamices de alambre donde puedan escurrir toda el agua que aún retengan. Hay que tener siempre separadas las cabezas de los cuerpos.

Al día siguiente, por la mañana, se vuelve a repetir la limpieza de estos, introduciéndoles de nuevo el dedo índice en el cuerpo para sacarles todo lo extraño que aún puedan contener, más la espinilla. Al mismo tiempo que se realiza esta operación se va procediendo a *rellenar los cuerpos* con las cabezas, cuidando de que estas estén también limpias, pero *sin ojos ni boca.*

No se introduce más que una cabeza en cada cuerpo; se meten también las alas. Las cabezas irán con la parte gruesa hacia adentro. Los rayos que que resulten grandes se cortan y se aprovechan para hacer *calamares en trozos*. De igual manera puede procederse con los cuerpos.

Hay que tener en cuenta que después de hechas estas operaciones suelen tener los calamares una merma del 45%; en ocasiones puede llegar incluso al 60%.

Preparación para la salsa de los calamares.—Proporción para 100 Kgr de calamares:

Se echan en una paila 30 ltr de aceite fino y 5 Kgr de cebolla. Al estar la cebolla bien dorada se añaden 10 Kgr de pasta de tomate y 5 ltr de agua. Esta salsa se irá cociendo y agitando sin cesar a fuego lento, añadiendo al mismo tiempo 500 gr de pimentón dulce, 200 de pimentón picante y 100 de pimienta molida. Cuando todo esté hirviendo *se saca el aceite por encima* y se va echando en una olla, para luego *cebar las latas con él*. Se añaden entonces, sin dejar de agitar un momento y con fuego lento, 200 gr de tinta de jibia—choco—; se deja hervir unos 15 min más y se saca la salsa, echándola en ollas, pero dejando en la paila un poco de aceite, donde se echan los calamares rellenos durante 15 min; transcurrido este tiempo, se tratan con el resto del aceite que quede y se colocan así en las mesas.

CANTIDAD A EMPLEAR

Con medida adecuada se va echando en las latas una proporción de salsa que, de acuerdo con su tamaño, será la siguiente: latas de 200 a 250 gr, 30 gr de salsa; latas de 400 gr, 50 gr de salsa.

Estos tipos de latas son los más corrientes para el envasado de los calamares.

El envasado será flojo y bajo, para que las latas no viertan la salsa.

El *cebo* se hace con el aceite que hemos separado de la paila, y en caso de no llegar bien se hace con aceite de color *al pimentón*.

Si sobrase salsa, se mete en latas del tipo de los botes de tomate, pues sirve para otra vez.

Baños: 2 h para estas latas. Las latas de la salsa llevarán el mismo tiempo de baño.

POTAS SIMILARES A LOS CALAMARES

En los meses de septiembre a abril es cuando más se trabaja la pota. Se preparan así:

Se limpian como los calamares; pero después de limpias en dos aguas pasan a unas tinas que tendrán agua caliente, y dos mujeres, con una pala de madera, una enfrente de otra, haciendo palanca con las palas, las van revolviendo bien por espacio de 10 min. Después pasan a otra tina, donde se hará la misma operación hasta que les salgan la piel negra y la parte *no servible* que siempre tienen. Por tanto, después de hacer estas operaciones, las potas quedarán blancas.

Luego pasan a las pailas, que están preparadas con agua caliente sazonada con sal, y, separando los cuerpos de las cabezas, se van cociendo. Primeramente se cocerán los cuerpos durante 45 min, y después las cabezas, que exigen 1 h. Después de la cocción se echan en tamices o mesas para que vayan soltando el agua que tengan. Al otro día, o en el mismo si están fríos, se limpian *lo mismo que se dijo para los calamares*, o sea metiéndoles el dedo ín-

dice para sacarles lo *malo* y la espinilla. Al mismo tiempo se van escogiendo los más pequeños y enteros, que sirven para rellenar.

El relleno se hace con las alas y las cabezas, cuidando de no meter la cabeza por la parte más gruesa.

Los que no sirvan para rellenar se cortan con las tijeras *en rodajas* no mayores de 1 cm. Las cabezas también se trocean de igual forma.

PROPORCION PARA HACER LA SALSA PARA 100 Kgr DE CALAMARES (POTAS) RELLENOS

25 Kgr de aceite fino.
5 Kgr de cebollas.
10 Kgr de pasta de tomate.
7 ltr de agua.
500 gr de pimentón dulce.
500 gr de pimentón picante.
100 gr de pimienta molida.
200 gr de tinta de jibia.

Primeramente se echará el aceite, luego la cebolla, y cuando esta se halle bien dorada se agrega el tomate.

Una vez que esté todo hirviendo se añade el agua; luego, las especias y la tinta. Hay que tener cuidado de estar constantemente agitando desde el primer momento.

Esta salsa estará hirviendo durante 15 min, al cabo de los cuales se procederá a sacar el aceite *por arriba* para el *cebo de las latas*, y la salsa se echará en ollas *aparte*, desde donde se repartirá en las latas en que se vaya a envasar la conserva.

En la misma paila donde se hizo la salsa se deja suficiente cantidad de esta para guisar los rellenos. Estos llevarán 20 min de cocción; luego se sacan con las palas especiales para ello.

PROPORCION DE SALSA A EMPLEAR

Latas de 400 gr, 50 gr; latas de 200 a 250 gr, 30 gr. El envasado será bajo de pesca, a fin de evitar que se salga la salsa.

Las latas de 400 gr deben llevar entre cuatro y seis rellenos, y las de 200 a 250 gr, de tres a cuatro, según tamaño.

POTAS EN TROZOS

Para las *potas en trozos*, la salsa será la misma.

Hay que tener cuidado de que los trozos mejores vayan por la parte *por donde se abre la lata*. El resto irá mezclado, tanto de cabezas como de rabos.

Si sobrara aceite, se guarda en ollas, y si fuese la salsa, se meterá en latas grandes, para emplear otra vez.

Baños: 2 h y 30 min para latas de 200, 250 y 400 gr. A las latas de salsa que se guarden también se les dará el mismo baño.

JIBIA O CHOCO

Se limpian, separándoles la cabeza del cuerpo y la concha. Para sacar la concha se apoya la jibia sobre la mesa y, haciendo fuerza hacia abajo, sale esta. Luego se rasga el cuerpo y se sacan las bolsas de tinta que contienen,

las cuales se irán echando en unas latas ya preparadas al efecto, para su buena conservación. En fórmula anterior indicamos cómo tienen que ser tratadas estas bolsas para servirnos de su muy importante tinta.

Tanto las cabezas como los cuerpos se limpian en dos aguas y luego se cuecen en agua sazonada con sal. A los cuerpos se les da 1 h de cocción, y a las cabezas, 1 h y 30 min.

Al sacarlos de las pailas se ponen en las mesas a escurrir, y al otro día se los trocea con tijeras, mezclando los cuerpos con las cabezas. Se procurará que los trozos no tengan un tamaño mayor de 1 cm.

SALSA PARA 100 Kgr DE CONSERVA

La proporción para hacer la salsa para 100 Kgr de jibia se prepara así:

25 ltr de aceite.
3 Kgr de cebolla.
8 Kgr de pasta de tomate.
7 ltr de agua.
500 gr de pimentón dulce.
200 gr de pimentón picante.
100 gr de pimienta molida.
Un puñado de sal limpia.

Para su preparación síganse las mismas normas dadas en la fórmula anterior.

Los tamaños más usuales para el envasado son de 200, 250 y 400 gr.

Baño: 2 h.

CHICHARRO COCIDO FRITO

Este pescado, al entrar en la fábrica, se echa en las mesas, igual que si fuera sardina, pero sin salar, pues la sal, en tanto no esté descabezado, no le hace nada.

Después de estar en las mesas, las mujeres le sacan la cabeza, agallas y tripas; luego lo lavan muy bien, cuidando de que no quede nada de tripa ni de sangre. A continuación se echan en los pilones de salmuera, a igual graduación que la sardina.

El tiempo de permanencia en la salmuera es el siguiente:

Pescado grande, 4 h; pescado terciado de ría, 3 h.

Al sacarlo de los pilones, como ya está bien lavado, se va colocando en las parrillas *especiales para este pescado*, cargándolo después en los carros para su cocción.

El chicharro grande tiene un tiempo de cocción de 20 min, y de 15 el terciado. Luego se pasará por aceite en las pailas a temperatura entre 160 y 200 °C durante 8 a 10 min. El fuego para alcanzar esta temperatura tiene que ser muy vivo.

Al acabar de freír, el aceite que sobre se echa en un depósito u olla, teniendo cuidado de no agitarlo, para que así solo quede poso en el fondo de la paila. Este aceite sirve para varias veces, y cuando se vaya acabando, se puede mezclar con otro.

El chicharro así preparado se envasa en latas de 3, 5 y 6 Kgr. El envasado se hará muy apretado, y el pescado tiene que estar seco y duro para su buena conservación.

El *cebo* se hace con vinagre y agua a partes iguales, con una graduación de 2 a 2,5 y hasta 3°, y se sazona con un poco de sal.

Esta preparación sirve para el chicharro en escabeche envasado en barriles. Para ello hay que observar las siguientes instrucciones:

Los barriles en que se van a envasar tienen que estar un día llenos de agua para que hinchen y ver si aparece alguna falta. Se hace esto para que luego no derramen el caldo que contengan.

Se envasan un día y se tapan al otro, cuidando de que vaya bien apretado el contenido, hasta el extremo de que al tonelero le resulte difícil el hacerlo.

El chicharro en barriles tiene un aguante—en buena conservación—de 3 meses en invierno y de 1 mes en verano. El calor es el mayor enemigo para esta preparación; por ello, la mejor época para vender estas conservas es en la primavera y en el otoño, aunque también se venden mucho en el verano, por ser de bastante consumo en las zonas de mucha siega.

Baño: latas de 3 Kgr, 1 h y 30 min; latas de 5 a 6 Kgr, 30 min. Luego, *pincho,* y después, 1 h y 30 min más. Total, 2 h.

CHINCHO O JUREL PEQUEÑO

Al entrar el pescado en la fábrica, se sala en las mesas como si fuera sardina. Se le saca la cabeza con las manos, cuidando de hacer esta operación hacia abajo, de manera que salgan las agallas y las tripas. Después se le sala igual que la parrocha, dándole 1 h de salmuera, al cabo de la cual se emparrilla en las mismas parrillas de las sardinas, lavándolas como si fueran estas. Se cuecen luego al tostador, dándoles 15 min de cocción. Al quedar fría la pesca, se envasan como si fueran sardinas, cortándoles, al envasar, el pico que les queda, con lo cual tendrán mejor presentación.

Los formatos para envasar esta conserva y las preparaciones son iguales que para las sardinas. El tiempo de baño también es el mismo.

PESCADILLA GRANDE O MERLUCILLA

Se le quitan la cabeza y las tripas y se lavan. Luego, con un cuchillo se corta en trozos que no sean mayores de 15 cm. Estos trozos se salan con bastante sal durante 3 h. Después se lavan y se emparrillan en las bandejas, cociéndolas al tostador durante 40 min.

El envasado se hace al otro día, no quitándoles la espina ni la piel, y cuidando de cortar los trozos en partes que sean un poco más bajas que la altura de la lata en que se va a envasar. Los tamaños más usuales de las latas en que se envasa esta preparación son: ovales, de 200 a 250 gr, y medio ovales, de 400 gr.

Las salsas se preparan lo mismo que si fueran para bonito.

Baño: 2 h para las latas reseñadas.

PESCADILLA EN ESCABECHE

Si este pescado entra en la fábrica con cabeza, hay que proceder a quitársela, lo mismo que las tripas. Se lavan y luego se salan, poniéndolas en pilas pequeñas. Lo mismo da que se pongan en el suelo que encima de una mesa. La sal la tendrán durante 2 h, al cabo de las cuales se vuelven a lavar. Esta vez no hace falta que sea muy riguroso el lavado. Después se fríen con aceite bueno durante 20 min.

Como es pescado bastante blando, hay que tener cuidado de no darle demasiada cocción durante el *baño,* para que no se reblandezca en exceso.

Suele envasarse en latas de 3 y 5 Kgr.

El *cebo* será de agua y vinagre a partes iguales.

Baño: latas de 3 Kgr, 1 h y 30 min; latas de 5 Kgr, 30 min y *pincho*. Luego, 1 h y 30 min más. Total, 2 h.

PROCEDIMIENTO PARA SALAR MERLUZA

Se abre la merluza cuando llega a la fábrica y se le sacan la cabeza y las tripas; se lava en salmuera de 25°, poniéndola luego en pilones con una capa de sal de 5 cm de espesor entre cada camada de pescado. Así se tiene durante 24 h, y después se lava en salmuera, se seca por medio de aire natural o algún procedimiento mecánico que produzca fuerte corriente, como, p. ej., un ventilador eléctrico. El envasado se hace en cajas de madera.

BESUGO A LA VINAGRETA

Cuando llega a la fábrica el pescado, se procede a cortarle la cabeza con unos cuchillos, dejándole las agallas. Se descama, se abre el vientre para sacarle las tripas y se le hace un corte en el sitio más grueso de las partes blandas, o sea por los lados. Este corte tiene la finalidad de hacer que absorba bien la sal. Se sala en los pilones como si fuera merlucilla, dándole de sal 4 h. Luego se cuece al tostador durante 45 min.

Al otro día, por la mañana, con una tijera se le cortan las alas y la cola.

Suele envasarse entero en latas de 800 gr o en barriles en escabeche.

Para el *cebo* se ponen en una paila partes iguales de agua y vinagre y se hierve. Dentro de la paila se pondrá, en el momento de hervir esta mezcla, una bolsita que contenga comino, perejil, clavo, cebolla y ajo machacado. Esto le comunica buen gusto al vinagre.

Cuando el vinagre es para besugo que vaya a ser envasado en barriles no necesita ir hervido, sino que bastará con que haya sido puesto a freír por espacio de 20 a 25 min. También puede envasarse en latas.

Baño: latas de 800 gr, 2 h; latas de 5 Kgr, 1 h y *pincho;* después, 2 h más, o sea 3 en total; latas de 5 Kgr de besugo frito en escabeche, 30 min, *pincho* y 2 h más.

VERDEL O CABALLA EN ESCABECHE

Se sala en las mesas, como las sardinas. Se le sacan la cabeza y las tripas, dejándole las agallas. Se echa en los pilones, dándole de salmuera 3 h. Al transcurrir este tiempo se saca, se lava muy bien y se emparrilla, cociéndolo después al tostador durante 45 min.

El envasado se hace, corrientemente, en latas de 5 Kgr, aunque se emplean también los tipos de 2 y 3 Kgr.

A las latas de 5 Kgr se les echan 50 gr de aceite de *color al pimentón,* y en la parte de arriba, o sea por donde se abre la lata, se colocan una buena rodaja de limón con corteza y una hoja de laurel. En las latas de 2 y 3 Kgr se pondrán 30 gr de aceite, y lo demás, igual.

El *cebo* se hace con agua y vinagre a partes iguales. Este hervirá en la paila y se sacará en caliente, echándolo en una olla. Se le añadirá el pimentón necesario para darle color. Al cebar hay que ir agitando para que todo el escabeche vaya adobado por igual.

Baño: latas de 5 Kgr, 1 h y *pincho;* luego, 2 h más; latas de 2 y 3 Kgr, 1 h y 30 min, sin *pincho*.

ESPADIN O TRANCHA

Al entrar en la fábrica se echará en los pilones, que estarán mediados de salmuera. Se llenarán de pesca hasta arriba, cuidando de que esta quede flotando, para evitar que se reviente. Se tapa con sal el pilón cuando esté lleno y se deja así durante 1 h.

Luego se saca la pesca y se emparrilla incluso con cabeza. Se lava con la parrilla y se mete en el tostador durante 15 min.

Cuando se vaya a envasar, con la tijera se le corta la cabeza y se deja la tripa, ya que como es muy poca no comunica amargor al sabor.

Se emplearán las mismas salsas que para las sardinas.

Los tipos más usuales de envasado para este pescado son los de 150 y 170 gr.

Baño: 2 h.

PULPO A LA CAZUELA Y EN ACEITE

Se limpia entero en dos aguas, y al estar limpio, con unos palos se mazan sobre base fuerte para ablandarlos.

El estar blando es condición primordial que ha de tener el pulpo, por lo cual hay que procurar mazarlo muy bien para que quede lo más blando posible.

Luego se vuelve a pasar por agua sazonada con sal que marque 15° Beaumé en el pesasales.

Se cuecen durante 15 min o 1 h y 30 min, según tamaño, debiendo empezar a contar el tiempo en el momento en que rompa el hervor bien pronunciado. Al sacarlos se colocan en las mesas con la cabeza para abajo y con la boca y ventosas para arriba. Al otro día se van cortando, con tijeras, en trozos de unos 3 cm y se envasan, poniendo tajadas planas mezcladas con pedazos de cabeza.

Si se quiere poner la preparación *a la cazuela*, que es la de mayor aceptación, se hará una salsa como si fuera para las sardinas a la cazuela. Si, por el contrario, se desea en aceite, entonces se cebarán las latas con aceite de *color al pimentón.*

El cebo para la salsa a la cazuela será en la siguiente proporción: latas ovales de 400 gr, 50 gr de salsa; latas ovales de 200 y 250 gr, 30 gr de salsa.

Baño: 2 h y 30 min para estas latas, que son las más corrientes.

ALMEJAS

Las almejas, al llegar a la fábrica, se echan en tinas que contengan agua salada, a fin de que vayan soltando la arena que siempre contienen.

Se cuecen bien en las pailas o en el calderón, dándoles una cocción de 10 min, tiempo suficiente para que se desprenda la carne de la concha. Luego se desconchan y se lavan en tinas que contengan agua caliente, bien sazonada de sal. Este lavado se hace echando las almejas en unas cajitas de madera con fondo metálico tupido y sumergiéndolas luego. De esta forma se lavan en dos aguas, o sea primeramente en una tina y luego en la otra. Después se echan extendidas por las mesas para ir envasándolas. Al envasar debe ir la primera capa de almejas bien presentada, para lo cual se pondrán estas de manera que no se vea la parte negra que tienen; después se echan a montón.

Hay que tener especial cuidado para que no vaya entre el envasado ningún fragmento de concha, pues de lo contrario se produciría el *bombeo químico.*

El envasado se hace en latas de 200, 400, 500 y 1.500 gr, y también de 2 Kgr.

Si se han de poner *al natural*, se cebarán con agua hervida, mezclándola luego con salmuera en la proporción de 26 ltr de agua y 5 de salmuera a 25°.

Si se deseara preparar *en aceite*, entonces se cebarán con aceite fino.

Este marisco no puede quedar de un día para otro; por tanto, el envasado y cierre se harán en el mismo día en que se prepare.

Cuando se compre la *almeja cocida*, se procederá como si se cociese en la fábrica, pero el *cebo* se hará con 25 ltr de agua y 3 de salmuera.

Baño: latas hasta 2 Kgr, 2 h y 30 min; de 2 Kgr en adelante, 3 h.

MEJILLONES

El cocido y desconche se hacen lo mismo que si se tratase de almejas.

Los mejillones casi siempre suelen comprarse cocidos, por lo que se evitan todos estos trabajos.

Después de cocidos se echan en las mesas, donde se van limpiando uno a uno, quitándoles los pedazos de concha y el nervio de pelo que tienen. Luego se lavan en agua caliente sazonada con sal. Este lavado se hace en un agua sola. Entonces se meten en unos cestos de alambre, donde se les da una fritura en la paila de 5 a 8 min. Después se echan extendidos encima de las mesas y al otro día se envasan, cogiendo los mejores para poner en el fondo de la lata.

Los mejillones se preparan en escabeche, en aceite o al natural, siendo los preparados en escabeche los que tienen más aceptación.

El *cebo* para el escabeche será el siguiente:

Primeramente se pone en las latas un poco de canela y de clavo. El *cebo* se hace con vinagre puro, o sea sin rebajar, y de aceite *color al pimentón*, en partes iguales, echando primeramente el aceite y luego el vinagre.

Al aceite que sobre una vez fritos los mejillones se le añade pimentón estando bien caliente, pero sin que lo queme, y así sirve para preparar el *cebo*. De no llegar para toda la operación, se usa el resto del aceite de *color al pimentón*.

El mejillón para preparar en aceite o al natural tiene que estar cocido y no frito.

El *cebo* para las preparaciones en aceite o al natural será el mismo que si se tratara de almejas cuando se quieren poner en aceite; pero si son al natural, se cebarán con una mezcla de 26 ltr de agua y 6 de salmuera.

Estos preparados suelen envasarse en latas de 200, 250, 400, 900 y 2.000 gr.

Baño: 3 h a las latas de 2 Kgr; 2 h y 30 min a los demás formatos.

NAVAJAS O LONGUEIRONES

Cuando llegan a la fábrica se ponen en agua salada, a fin de que suelten las arenas. Después se cuecen en la pila con agua sazonada con sal. Se les da de cocción un hervor, echándolas luego en las mesas para desconchar. El desconche, por ser tarea fácil, se realiza rápidamente. Luego se lavan en agua caliente, como las almejas, y se envasan.

Las latas más corrientes para envasar este marisco son de 200 y 400 gr.

El *cebo* se hace con agua bien hervida, en la proporción de 26 ltr de esta por 5 ltr de salmuera. Al *cebar* las latas, el *cebo* debe encontrarse bien caliente. El cierre se hará en el mismo día.

Baño: 2 h.

BERBERECHOS AL NATURAL Y EN TOMATE

Al entrar en la fábrica se hace la misma operación que con las almejas, o sea echándolos en tinas que contengan agua salada para que vayan soltando la arena que traen. Luego se les da un hervor, con el cual, al abrir la concha, se les suelta la carne y el desconche es rápido y fácil. Después del hervor se echan en las mesas los berberechos, donde las mujeres los irán removiendo, a fin de separar la carne y tirar las conchas. El lavado que se hace después de este desconche también es igual que para las almejas.

El envasado se hace lo mismo que si fueran almejas, y el *cebo*, si se ponen al natural, con una proporción de 6 ltr de salmuera de 25° y 26 de agua caliente que haya hervido fuertemente durante 10 min.

Si se ponen en tomate, se debe preparar en una paila un adobo así: 60 ltr de aceite, 35 Kgr de tomate, 8 Kgr de cebolla, 2 Kgr de pimentón dulce, 1 Kgr de pimentón picante y una bolsita con ajo machacado, laurel y cominos. El contenido de dicha bolsa puede alcanzar para aromatizar el preparado de tres pailas.

Al hervir todo esto, se echan los berberechos y se le da una cocción de 15 min. Se procurará que esta salsa no esté ni muy espesa ni muy suelta, para lo cual se irán echando con precaución los berberechos.

Luego se quita todo y se echa en tinas de porcelana y se procede, con unos cucharones, a llenar las latas. Estas no se cebarán, pues al ir llenándolas se procurará que vayan bien mezclados los berberechos y la salsa. Si saliera la salsa algo espesa, se le echará aceite de *color al pimentón.*

Este marisco debe ser trabajado en el mismo día, y cuanto antes, mejor. Igualmente se harán en seguida el cierre y el *baño.*

Estos preparados se envasan en latas de 200 gr a 2 Kgr.

Baño: latas hasta 500 gr, 2 h; latas hasta 1 Kgr, 2 h y 30 min; latas de 2 y 3 Kgr, 3 h.

BOCARTE PARA ACEITUNAS CON ANCHOA

Para la preparación de aceitunas con anchoa en conserva es necesario preparar esta a partir del pescado *bocarte en sal* o, por lo menos, recibirla de alguna casa donde su preparación se ajuste a los principios que vamos a exponer.

Muchas veces no se conserva la anchoa por un tiempo muy largo, debido a que no se han tenido presentes en su preparación muchos detalles de primera importancia. De ahí que consideremos esencialísimo establecer el procedimiento general, a fin de obtener un producto de primera calidad.

Empezaremos por describir la salazón del pescado bocarte, que es el que sirve para preparar la anchoa. Como es natural, esta parte únicamente puede tener interés para el fabricante de aceitunas en conserva, cuando a él no le sea posible la preparación de dicha anchoa, como orientación que puede pasar a la fábrica suministradora de la anchoa ya preparada, a fin de que se le sirva en la clase y condiciones necesarias de conservación que se precisan para que este producto mantenga un gusto característico, que debe ser en todo momento agradable y exquisito.

BOCARTE EN SAL PARA PREPARAR ANCHOA

La verdadera temporada para trabajar este pescado, por ser la época en que tiene menos masa, es la de primavera. Desde luego, se puede trabajar, y

se trabaja, en todo tiempo; pero no siendo en primavera, tarda más el pescado en madurar, ya que tiene menos grasa; no obstante, sale muy buena anchoa del pescado fuera de la época en cuestión.

SALADO DEL BOCARTE

Al entrar en la fábrica se le echa en los pilones, que tendrán en su fondo una capa de 5 cm de salmuera, ya que como es pescado que tiene mucha agua, al estar el pilón lleno de bocartes la van soltando y llegará un momento en que el agua se saldrá del pilón. Estos pilones, como se sabe, suelen ser de cemento. Por eso es muy importante que al ir echando en los pilones el bocarte se vaya salando muy bien, interponiendo capas de sal para que esta sirva como compensadora del agua que suelta y se forme más salmuera. El agua que contienen los pilones, después de echar el bocarte, tendrá unos 25° de salmuera, o sea que dicha agua pesará en el pesasales 25° Beaumé. Con esta graduación, que no debe alterarse, el pescado se conservará muy bien.

Este detalle del agua es importantísimo para esta preparación, pues en varias partes lo desconocen muchos fabricantes, y por esta razón sufren después grandes decepciones al aparecer el bocarte podrido o en malísimas condiciones en los pilones en que se ha salado.

La experiencia de un salado perfecto del bocarte solo la tienen unas cuantas fábricas y, como dejamos indicado, el secreto radica en que la salmuera empleada marque en todo momento 25° Beaumé en el pesasales. No se debe confiar la preparación de la salmuera a personas que digan *que tienen mucha práctica*, pues puede muy bien acarrear en este caso grandes pérdidas.

Después de estar bien salado el pescado en los pilones, puede dejarse así hasta 10 días en los mismos, aunque también puede muy bien envasarse a las 2 h de haber terminado de llenar los pilones con la salmuera correspondiente. De todas formas, lo mejor es envasarlo entre las 3 y 4 h, ya que en este tiempo le sale mejor la grasa y madura antes.

Al sacarlo de los pilones o de las tinas de madera, ya que también se puede salar en estas, se echa en las mesas así, sin lavar; se le quitan la cabeza y la tripa, dejándoles la agalla y sin abrirles el vientre; luego se echan en unos cestos de alambre y se lavan en salmuera a 25°. El agua no se emplea, y sí únicamente la salmuera, previamente comprobada su graduación. Después se echa en unos cajones u objeto similar, para pasar a envasarlo.

Si se va a envasar en barriles, lo más a propósito para fabricantes principiantes en esta fabricación son los de tipo *siciliano*, de unos 80 Kgr de contenido bruto.

ENVASE DEL BOCARTE

Al envasar hay que poner en el fondo del barril una buena capa de sal, de manera que quede bien cubierto. Luego se pondrá la primera capa de bocartes de modo que vayan vientre hacia abajo, y las otras, hasta el final, al contrario, o sea vientre hacia arriba. Se coloca el envase a lo largo y las capas se van cruzando. Las partes gruesas del bocarte, o sea las de la cabeza, se ponen hacia los lados de la madera.

LA SAL

Si es bocarte que tiene más de 24 h y menos de 48, se echará algo menos de sal, procurando que se vea el bocarte de la camada. Si pasa de las 48 h, entonces apenas se le echará sal; solamente una poca y bien extendida.

El envasado hay que hacerlo hasta que queden dos camadas por encima del barril, y sobre la última se pondrá una buena capa de sal.

Si en estos barriles no tiende la salmuera hacia arriba, entonces se le echará hasta que quede el barril lleno. La salmuera será siempre de 25° Beaumé.

Después se le pondrá encima una tapa que ajuste con el diámetro del barril, aunque debe entrar con facilidad en este, ya que a medida que el bocarte vaya bajando por medio de la presión a que lo somete esta, tendrá que tener la natural holgura.

Colocada ya la tapa, se pone encima un peso de unos 50 Kgr, por lo menos. Este peso lo pueden constituir piedras grandes o adoquines bien lavados. Dicho peso sirve para que al ir prensando el bocarte se le vaya saliendo la grasa. De cuando en cuando se debe echar salmuera a los barriles para que la grasa vaya saliendo del barril y evitar que queden estos sin dicha salmuera, ya que de no ser así se enranciaría el pescado, dejándolo inservible para toda clase de conserva.

Cada 2 ó 3 meses, según la grasa que vaya saliendo del barril, se les quita el peso de encima, se los inclina un poco y se procede a sacarles el *plastón* superior. Luego, con una regadera que contenga salmuera de 25°, se lavan muy bien la parte de los bordes y la de arriba, y al mismo tiempo se le saca la grasa. Después se le vuelven a poner otra fuerte y abundante capa de sal y el mismo peso, echándole otra vez salmuera. La salmuera que se le eche ahora será de donde estuvo el bocarte en los pilones, ya que esta no se tira, sino que se cuela por un colador de tela y se pasa a otro pilón, donde quedará guardada hasta su empleo.

En el pilón que contenga la salmuera colada se cuelga e introduce un cesto lleno de sal, con lo cual la salmuera se conservará mejor. Como esta salmuera es siempre de tono oscuro, con ella madura mejor el bocarte y, al mismo tiempo, le da muy buen color.

La salmuera de donde fue lavado el bocarte después de destripado también se aprovecha, quitándole la grasa por encima y colando. Después se guarda, pues sirve para regar el bocarte.

El bocarte de la zona gallega aguanta, preparado en esta forma, unos 4 años. En cambio, el preparado en el Norte madura a los 4 meses y solo permanece en buen estado 1 año, aproximadamente.

TAMAÑO DE LOS ENVASES

La anchoa así dispuesta suele prepararse en envases de: barriles *sicilianos,* de 70, 80, 100 y 120 Kgr; barriles *raberos,* de 150 y 200 Kgr, y barriles *tercios,* de 200 y 350 Kgr.

PREPARACION DE FILETES DE ANCHOA

Hay que tener primeramente en cuenta para la elaboración de estos filetes que la anchoa esté madura, sin que llegue a estar pasada. Debe emplearse anchoa obtenida por el procedimiento que dejamos descrito.

Preparación.—Tal como salen del barril, los bocartes se soban uno por uno hasta que no les quede nada de piel. Esta operación se hace con un trapo o un pedazo de saco. Luego se recortan con la tijera las partes que tienen de espinas por el vientre, agallas y cola, quedando de esta forma los bocartes de forma rectangular. Seguidamente se lavan en una tina que contenga 10 ltr de agua y 10 ltr de salmuera a 25°. Con esta mezcla, de una graduación de

10 a 12°, aproximadamente, se lavan bien, operación que pueden realizar dos mujeres, sin soltarlos de las manos, secándolos después, pero procurando hacerlo bien, a fin de que lleven la menor cantidad de agua posible. La mezcla de agua y salmuera hay que cambiarla con frecuencia para que salga bien limpio el bocarte.

Después de hechas estas operaciones, pasa al segundo lavado el bocarte, que será en otra tina con 20 ltr de agua y 2 ltr de esencia de vinagre puro, y donde dos mujeres lavan nuevamente el bocarte o anchoa. Este lavado no se hará uno por uno, como en el anterior, sino en puñados y frotándolos un poco. La graduación de esta segunda mezcla llega a 5° y suele alcanzar para toda la jornada de trabajo.

De este lavado, los bocartes se sacan a puñados, apretándolos y retorciéndolos para que lleven la menor cantidad de agua posible. Luego se colocarán, uno por uno, sobre unas tablas con un gran número de agujeros, y así pasan a la prensa de husillo, donde se les darán varios apretones hasta comprobar que no sueltan agua. Después se pasan a unos paños de lienzo, colocando otra vez uno a uno los bocartes y estando separados todos algo entre sí y en el mismo sentido. Entonces se enrolla el paño y se aprieta bien, retorciéndolo tal como se hace con las sábanas al lavarlas. Hecha esta nueva operación, se pasan a las mesas para abrirlos; consiste este trabajo en abrir las dos partes del bocarte. Luego se ponen sobre la mitad del paño de lienzo, dejando la otra para cubrirlos, y se dan con las manos abiertas unos golpecitos sobre el paño que los cubre para que el secado sea más perfecto. Hecha esta última operación, queda en condiciones de ser envasado el bocarte.

ENVASADO DEL BOCARTE O ANCHOA

Cuando se quiere hacer anchoa en rollos, se procede a enrollarlas por la parte donde se saca la espina, de manera que dicha parte quede hacia afuera. En las latas se pone el rollo con la parte del lomo hacia arriba, o sea donde se abre la lata.

Si se hacen rollos con alcaparras, se pondrá en el hueco que hace el rollo una alcaparra.

La preparación de rollos con alcaparras se hace en latas de 60 gr netos (unos 18 a 21 rollos), pues como la alcaparra no es de mucho aguante, se debe preparar en latas de poca capacidad, para evitar pérdidas si llegase a descomponerse.

Si se quiere envasar anchoas en tiras, se pone también la tira con la parte donde se saca la espina hacia arriba; es decir, hacia donde se abre la lata. Cuando el envasado se hace en latas de 2 Kgr, se ponen las camadas cruzadas, y entre cada una se coloca un papel del mismo diámetro de la lata. Este papel debe ser del conocido en el mercado por *papel sulfurizado*. También sirve papel parafinado o simplemente de cristal, aunque es mejor el primero, pues tiene la misión de evitar que las anchoas de una camada se peguen con las de la otra. Este papel solo se pone en latas de 1 o de 2 Kgr; en las de menos capacidad no hace falta. Se añade aceite de oliva de la mejor calidad posible.

Las latas de anchoas no se someten a baño de María y, por tanto, su conservación no suele exceder de 1 año.

Hay que procurar que las latas se mantengan en sitio muy fresco, ya que el calor es su peor enemigo. Los tamaños más usuales para su envasado son de 100, 450, 850, 1.500 y 2.000 gr.

Con este procedimiento se salan y secan merluza, bacalao, abadejo y ma-

ruca sin la menor dificultad, obteniéndose con él un artículo de color blanco, perfectamente estable para la venta y su consumo en la alimentación.

PROCEDIMIENTO PARA SALAR Y CONSERVAR BACALAO, MERLUZA ABADEJO, MARUCA Y OTROS PESCADOS

Como puede comprenderse, es condición necesaria para la obtención de buenos artículos que el pescado que se haya de conservar esté perfectamente fresco y que las salmueras marquen el grado que se indica en cada caso.

Procedimiento.—Al llegar a la fábrica el pescado que se desee salar, se descabeza, y con unos cuchillos se abren las piezas hasta la cola, vaciándolas, pero dejándoles siempre la agalla. Hecho esto, se lavan en salmuera que marque 25° exactamente.

Una vez lavadas las piezas de pescados a tratar, se colocan sobre un entarimado o en el mismo suelo, previamente preparado y limpio, poniéndolos abiertos, con la parte de la espina hacia arriba. Entonces se recubren con una capa de sal, empezando a colocar la primera lo más uniforme posible, ya que sobre ella ha de descansar el pescado.

Las capas de sal deben tener, por lo menos, 2 cm de espesor, procurando que el pescado quede uniformemente recubierto por ella y que no sea menor a los 2 cm de grueso, pues conviene siempre que la contenga en exceso. En esta forma se irán formando pilas de 50 cm de altura o más, dándoles el ancho que convenga en cada caso.

En la última camada de pescado, sobre la cual se ha de colocar también la capa de sal, esta ha de ser de unos 3 cm de espesor.

Colocada ya la última capa de sal, se cubre la pila con tablas, cargándolas con piedras u otros objetos pesados, a fin de que el pescado a salar quede bien comprimido. Cuanto más carga se ponga sobre las tapas, tanto mejor se asegura la operación. Conviene cargar con piedras grandes cada una de las pilas de pescado a salar, a fin de que este suelte la mayor cantidad de agua posible, ya que así se obtendrá un pescado blanco y duro.

El pescado se dejará en la pila durante unos 6 u 8 días. Aún puede estar más tiempo si conviniese.

Al cabo de las fechas indicadas se levantan las tablas y piedras y se quita la sal, recogiéndola en envases limpios, pues vale para emplearla de nuevo en cualquier otra operación.

Después de quitar la sal al pescado tratado, se lava este en salmuera que marque 25° Beaumé, poniendo las piezas lavadas a secar, colgándolas con la cola hacia arriba en sitios donde haya corriente de aire o en secadero de aire caliente, pero cuidando de que no les dé el sol en ninguno de los casos.

El tiempo de secado varía según el tipo de secadero donde se seque y ambiente a que esté sometido donde se haga esta operación.

Como es natural, en épocas de clima seco y de calor, si se hace al aire el secado, se consigue más rápidamente que cuando existe alguna humedad en la atmósfera. Al hacerlo en secadero de aire caliente, la operación es siempre más rápida.

Cuando se observe que el pescado se halla perfectamente curado, se retira del secadero, embalándolo entonces para su venta y consumo.

CONSERVACION Y APROVECHAMIENTO DE DESPERDICIOS DE PESCADOS

Con este sencillo procedimiento puede conservarse y aprovecharse toda clase de desperdicios de pescados, obteniendo así un gran rendimiento económico de un producto que en muchos casos se abandona o se utiliza con ínfimo provecho.

CABEZAS DE MERLUZA

Se pueden vender en fresco, como todos conocemos; pero su mayor rendimiento se obtiene abriéndolas por medio. Se salan después con abundante sal y se colocan en pilas de 1 m de altura, aproximadamente, procurando asentarlas lo mejor posible. Entre capa y capa de cabezas de merluza debe ponerse una de sal de 1 cm de espesor, por lo menos, pues conviene que el pescado lleve siempre mucha sal.

De esta manera pueden formarse pilas del ancho que se desee. En la última camada de pescado sobre la cual se ha de colocar la sal, esta será de 2 cm de espesor.

Colocada ya la última capa de sal, se cubre la pila con tablas, cargándolas con piedras u otros objetos pesados, a fin de que las cabezas a salar queden bien comprimidas. Cuanto más carga se ponga sobre las tablas, tanto mejor se asegura el resultado.

Si se efectúan las operaciones como dejamos indicado, se obtendrán cabezas de pescado conservadas duras y de tono blanco.

Las cabezas de merluza se dejan así en la pila durante unos 7 u 8 días, al cabo de los cuales se levantan las tablas y piedras, quitando después la sal.

La sal se recoge en envases limpios, pues sirve para emplearla de nuevo en cualquier otra operación.

Después de quitar la sal a las cabezas de pescado, se lavan estas en salmuera que marque 25° Beaumé en el pesasales y se ponen las piezas a secar, colgándolas en sitios donde haya corriente de aire, pero cuidando de que no les dé el sol.

Cuando se observe que el pescado se halla perfectamente curado, se retira del secadero, colocándolo en cajas de madera, intercalando algo de sal entre capa y capa. Debe asentarse lo mejor posible, quedando así dispuesto para su venta y consumo.

HUEVAS DE MERLUZA

Las huevas de merluza suelen venderse para el consumo público en estado fresco, pero su mayor rendimiento se obtiene salándolas en barriles *raberos* para venderlas después como raba. También se preparan en estado seco, pues en algunas ciudades de España suelen consumirse en los bares, donde las sirven como tapas.

Salado de las huevas.—Se disuelve sal en agua hasta que marque en el pesasales 25° Beaumé. Después se introducen las huevas en esta salmuera, donde permanecerán 1 día. Hecha esta operación, se sacan y se colocan sobre tableros dotados de rejilla de malla fina, de la empleada para pescar. Estos tableros se disponen de manera que les dé bien el aire, a fin de que se sequen las huevas lo antes posible. Cuando la instalación merezca ser dotada de un dispositivo que proyecte aire caliente sobre los tableros, puede obtenerse este produciendo en el mismo local, por medio de un fuerte brasero de car-

bón, una temperatura que se aproxime a los 25 °C, y por medio de un fuerte ventilador, que se colocará en lugar adecuado, se procurará que al proyectar el aire lo haga precisamente en dirección a los estantes que contengan las redes con las huevas.

Si la importancia de la instalación lo requiriese, puede montarse un secadero.

Una vez obtenido el grado de secado apetecido, se retira el calor, y al quedar frías las huevas, estas se envasan en cajas.

PROCEDIMIENTO PARA BLANQUEAR EL BACALAO O CUALQUIER OTRO PESCADO

Después de haber mantenido en almacén el bacalao u otro pescado salado determinado tiempo, ocurre muchas veces que este toma un color que tiende al tono amarillento, lo que lo rebaja mucho en su calidad para la venta.

Para corregir este defecto se procederá así:

En una tina limpia, de madera, se ponen unos 25 ltr de agua corriente. En esta agua se disuelven, agitando, 200 gr de bisulfito de sosa en polvo. Al comprobar que se ha disuelto bien el bisulfito, se van introduciendo hojas de bacalao en la solución, donde permanecerán entre 1 y 3 min, según el grado de calor que aquellas tengan; sin perder tiempo, se frotan estas suavemente con un cepillo de raíz impregnado en dicha solución, a la vez que se van colocando en lugar y forma que puedan escurrir bien.

El frotado con el cepillo se hará por las dos caras de cada hoja, pero sin hacer demasiada presión.

Al introducir las hojas en la solución se observará que estas van perdiendo el color amarillento, y debido a esto hay que tener mucho cuidado de que no permanezcan demasiado tiempo en aquella, ya que podría estropearlas por exceso de blanqueo, y para ello conviene ir introduciéndolas en pequeñas cantidades.

Al quedar algo escurridas las hojas tratadas, se extienden sobre un suelo entarimado (p. ej., sobre unas tablas), donde se las espolvorea cuidadosamente por sus dos caras con sal en grano, colocando entonces las hojas unas encima de otras hasta ir formando las que puedan introducirse en una caja. Hecho esto, se pueden introducir todas las hojas tratadas en cajas de madera, donde se conservan perfectamente.

Cuando el pescado tratado desee venderse rápidamente, puede exponerse en el establecimiento, en la seguridad de que permanecerá blanco unos 2 meses, y aun más, pudiendo, en caso necesario, repetir la operación, si bien no es aconsejable.

Advertencias

1.ª Como el bisulfito de sosa no es sustancia nociva para el organismo, puede blanquearse el pescado con una solución, antes de salarlo, si su color no fuese agradable. De todas maneras, conviene proceder al salado cuando el pescado esté perfectamente fresco, con lo cual no precisa someterlo a este tratamiento.

2.ª No deben emplearse soluciones de bisulfito muy concentradas para el blanqueo, y antes de realizar estos trabajos en regular escala conviene hacerlos a base de pequeñas pruebas. Desde luego, este procedimiento da unos resultados en la práctica verdaderamente admirables, ya que, como todos sabemos, el pescado salado tiende a perder su color blanco natural con suma facilidad, tan pronto se expone a la acción de la luz y del aire.

3.ª Cuando no se pueda encontrar bisulfito de sosa en polvo, que es como debe suministrarlo el comercio de droguería, seguramente lo ofrecerán en forma líquida, y entonces habrá que emplear 500 cc por cada 25 ltr de agua; pero como la concentración puede variar, de ahí que convenga realizar pequeñas pruebas antes de disponerse a trabajar en gran escala.

CONSERVACION DE LANGOSTINOS Y GAMBAS

Estas variedades de marisco pueden conservarse en dos formas con base de seguros resultados, o sea *cocidos* y en *crudo*.

El procedimiento que vamos a describir se empezó a emplear con gran éxito en Africa, especialmente en Argel, durante la última guerra, para transportar los mariscos desde dicha ciudad a París, que se hacía de cuatro en cuatro días por medio de transportes aéreos. Fue tan excelente el resultado, que hoy se sigue empleando este medio para el transporte de esta clase de mariscos desde lejanas zonas de producción a los centros de mayor consumo.

PROCESO QUE SE HA DE SEGUIR, LLAMADO «EN FRESCO»

Cuando llegan del mar las gambas y langostinos, que habrán de estar completamente frescos, se extienden en camadas sobre una superficie limpia, en la cual habrá una capa de sal fina de unos 4 cm de espesor. Entre capa y capa de marisco se cubre este totalmente con sal fina, pues no debe emplearse en forma de grano grueso. Deben quedar todas las piezas perfectamente cubiertas, dejándolas así unas 2 h.

Transcurridas estas primeras 2 h que debe pasar el marisco entre sal fina, se introduce este, ya sin sal, en una gran tina de madera o de cemento que contenga salmuera previamente preparada a 25° Beaumé de densidad, donde permanecerá otras 3 h y 30 min. Transcurrido este último período de salado, se separa el marisco de la salmuera, se seca con un paño limpio, envasándolo entonces en cajas, y se cubre muy cuidadosamente cada capa con sal fina. En estas condiciones, el marisco se conserva durante mucho tiempo.

Para consumir este marisco en forma que no pierda su característico gusto, conviene hacerlo dentro de las 30 h, procediendo así:

Se mete el marisco en agua limpia, ligeramente salada—a unos 5° de densidad—, durante unas 3 h y 30 min, cambiando el agua dos o tres veces, con lo cual quedará aquel totalmente reblandecido y preparado para ser cocido. De no ser cocido en el acto, debe meterse en una nevera, ya que su descomposición, al librarlo de la sal, se inicia con gran rapidez.

Los grandes restaurantes de París suelen emplear también otro procedimiento para desalar el marisco que aún da mejores resultados, consistente en lo siguiente:

Colocan una especie de cebolleta pulverizadora en un grifo de agua corriente, análoga a las más finas que se emplean en las duchas. Debajo de este grifo, que viene a ser un verdadero pulverizador de agua, colocan el marisco introducido en un pequeño cesto de mimbre, graduando la salida de agua de forma que caiga totalmente pulverizada por encima de todo el marisco, pero en muy pequeña cantidad; es decir, será algo así como una lluvia finísima, pues debe estar cayendo sobre dicho marisco por espacio de unas 3 h y 30 min, a fin de que vaya desalándose muy poco a poco, o sea casi en igual tiempo al que necesitó permanecer en la salmuera para absorber la sal. Este último proceso da excelente resultado. Naturalmente, es un poco más trabajoso que el primero, pero todo sería dar instrucciones concretas a los com-

pradores del marisco para que supieran cómo realizar cualquiera de estas dos operaciones, necesarias, por otra parte, para que el marisco resulte de buena calidad y exquisito gusto al consumirlo.

ADVERTENCIAS

1.ª A simple vista parece que este procedimiento es algo laborioso; pero si se tiene en cuenta que puede transportarse el marisco a largas distancias sin que pierda su característico buen gusto, no hay duda de que ello compensa cualquier esfuerzo.

2.ª Sabemos que en algunos casos, especialmente cuando las gambas son muy grandes, el tiempo de salado puede llegar casi a 4 h. Esto ya es cuestión de un pequeño tanteo.

3.ª El marisco, al quedar salado y transcurridas unas 4 ó 5 h después que se saca de la salmuera y se cubre nuevamente con sal fina, se transforma en estado duro, perdiendo entonces su característico gusto, que vuelve a recuperar al tratarlo con el agua salada o simplemente con el agua pulverizada, o sea después que sufre el último tratamiento antes de ser cocido para su consumo.

4.ª Pueden hacerse pruebas conducentes a demostrar que el marisco así tratado, al consumirlo, posee un gusto más agradable y natural que el transportado, durante igual período de tiempo, a la ciudad donde ha de consumirse, metiéndolo en cajas con hielo, como suele hacerse.

PREPARACION DE LA SALMUERA

En una tina de madera se disuelve sal gruesa en agua, agitando con pala hasta que en un pesasales nos marque 25° Beaumé.

Como la sal puede tener bastantes sustancias extrañas de origen orgánico, convendría pasar la salmuera a través de un colador corriente, a fin de que queden retenidas en este, evitando así que se adhieran al marisco, que de ir con él aparecerían después en las ollas al cocerlo, dando una sensación de poca limpieza al que observar el ver que en la espuma formada en la superficie aparece un sinnúmero de pequeñas partículas, que él tiene que considerar como producto del poco cuidado de los preparadores de dicho marisco en el lugar de origen. Este pequeño dato, que parece de poca importancia, la tiene en extremo, especialmente cuando se trata de introducir una nueva forma de conservar y preparar este producto.

PREPARADO DEL MARISCO COCIDO

Se pone en una olla a hervir una salmuera que marque unos 25° Beaumé, y en el mismo momento en que rompa el hervor se introduce en dicha olla el marisco a tratar. Como puede comprenderse, el agua-salmuera deja de hervir, y continuando con el mismo fuego, en el momento en que rompe de nuevo el hervor, pero sin perder tiempo, se vuelca el contenido de la olla o caldera en un gran colador, a fin de que escurra la parte líquida, quedando en este el marisco tratado. Hecho todo esto, se envasa el marisco en cajas de unos 25 Kgr, procurando envolverlo en algas del tipo *laminaria*, previamente bien lavadas en agua limpia del mar. De no contar con ella, lávense en agua muy salada. Las algas han de colocarse en el fondo, por los lados, en capas intermedias, y en la tapa de la caja. No deben lavarse nunca en agua dulce, sino en agua de mar recogida en lugar que se sepa está limpia. No debe co-

gerse nunca agua en bahías o lugares donde puedan desembocar alcantarillados. Hay que tener especial cuidado en esto, ya que de hacerlo las algas comunicarían gusto desagradable al marisco, lo que debemos evitar por todos los medios.

A los restaurantes donde vayan a consumirse estos mariscos se les recomendará que estos se hiervan así:

Al llegar el marisco, se pone una olla con agua natural a hervir. En el momento en que rompa el hervor se introduce en ella, *de un golpe*, el marisco, y manteniendo el fuego vivo, al volver a iniciarse dicho hervor se saca rápidamente el marisco, vertiéndolo en un gran colador. Debe realizarse pronto esta labor, pues no conviene mantener aquel en el agua hirviendo si no se quiere que pierda algo del gusto característico. De esta manera el marisco viene a perder el 50% de su grado de salado, pero resulta muy agradable a la mayor parte de los paladares. Hay el marisco aún más salado; pero, en general, va muy bien el que se obtiene siguiendo el método expuesto.

SECADO DEL MARISCO

Cuando se dese experimentar el proceso de secado de este tipo de marisco, puede procederse a su salado según se indica en el primer procedimiento, sometiéndolo después a una desecación lenta en estufa de aire caliente o por cualquier otro medio. Desde luego, el secado debe ser muy lento. También se podría tratar de secar, especialmente en lugares poco húmedos, colocándolo sobre grandes redes suspendidas en el aire en forma de capas muy delgadas. En el local convertido en secadero debería colocarse en uno de sus extremos un ventilador extractor de aire, como se hace en los grandes secaderos de bacalao.

De todas maneras, debemos pensar que, tratándose de pescado ya salado, al llegar a una zona de mucha humedad vuelve a reblandecerse, ya que la sal, como todos sabemos, tiende a absorber agua a causa de sus especiales características higroscópicas.

Los dos procedimientos indicados son los que en realidad pueden servir como base de un proceso verdaderamente industrial.

CONSERVAS DE CARNES EN GENERAL

SALAZONES DE JAMONES EN SALMUERAS AROMATIZADAS Y FABRICACION DEL TIPO YORK

NOCIONES GENERALES

El procedimiento que vamos a describir para la preparación de carnes en conserva puede seguirse en todo su proceso, seguros de que con él se obtienen productos de exquisito gusto y alta calidad.

Como es fácil comprender, la calidad de las conservas no solo depende de la forma en que se preparen y condimenten, sino que una parte muy importante en ello la representa la clase de carnes a emplear, su estado sanitario, que esté o no perfectamente fresca y que se hayan realizado todas las manipulaciones en ambiente de la más rigurosa limpieza y asepsia. Si nos faltase alguna de estas cualidades o no cumpliésemos rigurosamente los principios

expuestos, por mucho que hiciésemos, el producto final obtenido acusaría defectos provocados por haber descuidado algo básico durante la conducción del proceso de fabricación.

El lema que nunca ha de olvidarse en una fábrica de conservas bien organizada debe ser: *Aunque la limpieza que se ruega aquí la crea usted exagerada, nunca será tanta como la que exige el poder conseguir una buena calidad final del exquisito producto que está preparando.* Grandes carteles, con inscripciones de sentido análogo al que queda expuesto, los ha visto hace años el autor, debidamente distribuidos, en dos grandes fábricas norteamericanas que visitó. Tampoco se le olvidará nunca la grata impresión que recibió al ver que todo el personal, desde el mecánico cuidador de dar paso al vapor hasta el más modesto obrero, vestían impecables uniformes de género blanco, donde no faltaban unas bonitas caperuzas con que las obreras mantenían graciosamente recogidos sus cabellos. Toda la instalación presentaba un conjunto armónico en color blanco, lo que unido a la abundancia de iluminación natural hacía que el espectador visitante sintiera la impresión de no encontrarse en una fábrica donde en grandes naves se movían más de 4.000 personas.

Aquí, al terminar la jornada, un equipo de especialistas, dotado de aparatos especiales, efectuaba durante la noche una limpieza a fondo de todo el local, *de segura desinfección* de máquinas y cuantos utensilios se habían usado durante el día en el mismo.

No hay duda de que de una fábrica así organizada tienen que salir productos cuya marca ha de distinguir pronto el público por la exquisitez de preparación de los mismos.

Bien comprende el autor que no podemos exigir tanto a los fabricantes de tipo más modesto; pero lo que sí hemos de asegurar es que también estos *pueden y deben* instalar su industria de forma que sea posible realizar todas las operaciones con la mayor limpieza, ya que de lo contrario los productos obtenidos irán acusando defectos que los colocarán en calidad muy por debajo de los de aquellas marcas en cuya preparación se han puesto los más rigurosos cuidados.

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES PARA LA PREPARACION DE BUENAS CONSERVAS

1.° Todos los alimentos, sin distinción, pueden ser objeto de conservación casi indefinida, sin que el valor nutritivo de los mismos sufra en forma apreciable.

2.° Para obtener buenas conservas, la materia empleada ha de ser de primera clase y absolutamente fresca.

3.° Las latas han de estar perfectamente limpias.

4.° El cierre de la lata deberá ser absolutamente hermético. Esto es de capital importancia, ya que se alteraría si este fuese defectuoso.

Como luego explicaremos, la esterilización del producto a conservar dentro de los envases se realiza para destruir los gérmenes que existen siempre en todo alimento; pero nada conseguiremos si el cierre no fuese hermético, con el cual se impide la penetración de los microorganismos de fermentación que siempre existen en el aire, en la tierra y en el agua. Por ello, una vez destruidos estos en las latas, el cierre hermético nos asegurará una conservación totalmente satisfactoria.

5.° Debe procurarse que las latas estén lo más llenas posible.

6.° Después de llenar los envases es muy importante el cerrarlos inme-

diatamente, y no se deben dejar nunca llenos para cerrarlos al día siguiente.

7.º Una vez cerradas las latas, deben ser esterilizadas inmediatamente.

8.º El tiempo de esterilización que indicamos en nuestras fórmulas se contará a partir del momento en que el termómetro marque 100 °C de temperatura. Dicho tiempo de esterilización varía con el género de la conserva y el tamaño del envase de que se trate, pues algunos alimentos ofrecen más resistencia que otros al paso del calor.

9.º Transcurrido el tiempo de esterilización, se sacan las latas y se observará que los fondos y tapas salen bombeados. Esto se debe a la presión debida al calor en el interior de estas; pero al quedar frías, esta cesará y, por tanto, tapas y fondos volverán a su estado primitivo.

Si alguna de las latas, al salir del esterilizado, no acusase *bombeo* de sus tapas, ello nos indica que el cierre no ha sido hermético. En este caso es necesario encontrar el sitio de la fuga, que debemos tapar con estaño, volviendo nuevamente a esterilizarlas.

10. Se recomienda enfriar las latas en el menor tiempo posible después de esterilizarlas, pues con ello se consigue mantener la consistencia y el color del producto conservado.

Si no se han realizado bien las operaciones, puede ocurrir que *tapas y fondos* se bombeen de nuevo. Esto puede reconocerse en los primeros 15 días. De todas formas, ello sería signo seguro de que su contenido es inservible, y en este caso deberán ser destruidos los envases que presenten dicho defecto.

11. El almacenaje de las latas cerradas puede hacerse en cualquier lugar, pero siempre procurando que sea en sitio fresco y no expuesto a helarse. Antes de etiquetar y almacenar las latas es recomendable engrasarlas ligeramente con aceite de oliva o, mejor aún, con uno de buena calidad de los empleados para motores, al objeto de evitar su oxidación.

12. Se colocarán las etiquetas en forma de banda que rodee completamente la lata, pegándose *papel sobre papel*, y así la cola entrará en contacto con la lata, evitando con ello que se oxide la chapa.

CAUSAS QUE PUEDEN PROVOCAR LA ALTERACION DE LAS CONSERVAS ENLATADAS

Aunque las causas provocadoras del *bombeo* en los envases y alteración de las sustancias en ellos contenidas pueden tener origen muy variado, vamos a enumerar aquí las principales, a fin de que sean motivo de constante preocupación por parte del personal encargado de cumplir los principios fundamentales que los eviten:

1.ª El no haber dado los baños de cocción y esterilización tal como corresponde a cada especie y tamaño del envase a tratar; sea esto por mal funcionamiento de los aparatos de control o por error al mirarlos y anotar la hora con rigurosa exactitud, es una de las causas más corrientes, pero siempre difíciles de comprobar, ya que los encargados del control pocas veces han de estar dispuestos a reconocer que sobre ellos recae toda la responsabilidad.

2.ª Los envases mal cerrados son causa también de algunas pérdidas, y para poder localizar rápidamente las latas defectuosas, se acostumbra que obreras especializadas limpien con serrín todos los envases al salir del baño de esterilización. De esta manera no tardará en observarse fugas de aceite, que permiten separarlas. También es práctica muy corriente que las mujeres vayan tocando unas latas con otras, separando aquellas que por su característico sonido conocen no están lo suficientemente llenas o tienden al *bom-*

beo químico. En estos casos suele efectuarse la reparación sondando el lugar de la fuga o bien rellenando con nuevo adobo, empleando una jeringa adecuada para su introducción por uno de los agujeros que han de hacérsele al envase en la parte superior de la unión, tapándolo después con estaño. A los envases así tratados se les vuelve a dar 1 h de esterilización.

Una vez separada la partida de envases tratados que haya sufrido una minuciosa inspección, y si al volver a hacérsele otra (digamos a los 10 o más días) se hallasen nuevos defectos, entonces conviene averiguar la causa de la anomalía, ya que al trabajar carnes frescas, y siguiendo las normas de fabricación que hemos de exponer en cada caso, lo normal es no separar por inservible más del 1% de cada partida elaborada.

De cada una de las partidas que se terminen debe separarse un envase, adhiriéndole la etiqueta con el historial y la fecha de la operación, a fin de que nos sirva como ficha de control.

3.ª Puede ser también una causa de alteración en gran escala que la carne trabajada no reúna las condiciones sanitarias que en realidad debería tener.

Representa también un serio peligro el que en los envases pueda introducirse alguna miga de pan, por caérsele a la obrera que, haciendo caso omiso de las severas órdenes de la fábrica, tiene la mala costumbre de llevarlo en el bolsillo y tomarlo a hurtadillas mientras está trabajando. Este defecto debe vigilarse mucho, evitándolo por todos los medios, pues aun realizando una normal esterilización pueden muy bien producirse después fermentaciones en toda lata que contenga incluso pequeñísimas cantidades de pan.

Así mismo es causa de grandes trastornos que las latas no hayan sido debidamente desinfectadas y lavadas antes de introducir en ellas el producto a conservar.

4.ª Los envases grandes de conservas, a partir de 2 Kgr, deben tenerse en observación durante unos 15 días. Transcurridos los 10 primeros, se los puede golpear ligeramente en la tapa con un pequeño utensilio de hierro, para ver si suenan a vacío, separando aquellos que presenten este defecto, ya que es seguro indicio de que se está iniciando el proceso de *bombeo.* Se pinchan y examinan, volviéndolos a rellenar, tapar y esterilizar, tal como se deja indicado. Si transcurridos otros 15 días no presentan defecto alguno, pueden considerarse como buenos para su envío al mercado.

CONTROL DE LA TEMPERATURA EN LOS AUTOCLAVES, COCEDORES Y BAÑOS DE MARIA

Al realizar la esterilización con baño de María, se empezará a contar el tiempo indicado para el tratamiento en cada caso una vez hierva el agua que lo forme.

Si para la esterilización se emplease vapor seco, medio muy preferible en las instalaciones modernas cuando el termómetro funciona con segura precisión, se anotará también al marcar este los 100 °C.

Si el termómetro no funcionase bien, podría ser causa segura de grandes trastornos, y a fin de no estar nunca expuestos a ello, se comprobará así: se desenrosca del cocedor y se le introduce la parte del mercurio en una vasija hirviendo a ebullición bien pronunciada. Si en ella nos llega a marcar los 100°, y aunque no fuesen más que 98, podemos considerarlo apto para la comprobación de la temperatura. Ahora bien: si, por el contrario, aun estando el agua hirviendo, llegase a marcar más de los 100°, entonces es signo de que no funciona normalmente, debiendo corregirse con la llave que contiene para ello hasta dejarlo en 100°.

La comprobación del termómetro, tal como queda expuesta, debe realizarse una vez por semana, con lo que podremos garantizar su normal funcionamiento.

Además del termómetro, suelen llevar tales aparatos, colocado en la parte superior, un manómetro que mide la presión, que durante el funcionamiento deben correlacionarse entre sí, o sea que al marcarnos 100 °C en el primero, tendremos 3 lb de presión, aproximadamente, en el segundo.

Para trabajar en ambiente de grado de temperatura seguro es conveniente mantener esta entre 103 y 105 °C y cuidar de que no baje nunca de los 100°.

INSTALACION NECESARIA

Como la instalación ha de estudiarla siempre el fabricante según la producción que le interese conseguir, y existiendo hoy en el mercado maquinaria muy especializada para esta rama industrial, solo vamos a dar algunos datos que consideramos de importancia sean conocidos por el futuro instalador.

EQUIPO PARA COCER LA CARNE

Para cocer la carne, cuando se ha de hacer en gran escala, suelen instalarse cocedores a vapor, de características conocidas, que reseñan cuidadosamente sus respectivos fabricantes. En cambio, cuando se trata de modestas producciones, podemos emplear la caldera de doble fondo, e incluso la que pueda calentarse a fuego directo. Por ser necesario efectuar siempre una cocción perfecta de la carne que ha de dedicarse a conservar, no es recomendable el empleo de calderas de gran capacidad, y, en cambio, puede obtenerse igual rendimiento haciendo instalación de varias, formando *batería,* con cabida no superior a 450 ltr. Las calderas de 200 a 300 ltr son las más recomendables. Con la cocción en grandes calderas nunca se puede conseguir carne uniformemente cocida, pues los trozos que coincidan hacia el centro no podrán recibir el mismo calor que los que estén cerca de las paredes.

La cocción en agua de la carne a fuego directo en caldera mediana es la más recomendable. La forma de las calderas debe ser redonda por su base. Sirve de hierro fundido. También las hay en el mercado de hierro inoxidable, que han de preferirse en instalaciones ya de cierta categoría.

Para calentar las calderas puede disponerse un hogar, propio para quemar leña o carbón, en fábricas modestas. Sin embargo, lo ideal es instalar calderas de doble fondo que puedan instalarse a vapor, con lo que se puede controlar la temperatura, según lo exija en cada caso el proceso de fabricación.

EQUIPO PARA CERRAR ENVASES

Las grandes industrias cuentan con instalación propia para producir los envases que caracterizan sus marcas, para lo cual cuentan con instalaciones adquiridas en el mercado, según la capacidad de producción que exija el volumen del negocio. En las medianas industrias lo que se hace es adquirir directamente los envases ya fabricados, limitándose entonces a su limpieza antes de llenarlos. Después se cierran a presión, quedando así para esterilizarlos en autoclave o simplemente a baño de María.

Nada diremos aquí de los envases, ya que al fabricante le conviene seguir adoptando siempre los tipos clásicos, debidamente conocidos en el mercado, cuyos tamaños le interesen en cada caso.

Es de gran importancia que en los envases sean cuidadosamente litogra-

fiadas sus inscripciones y *distintivos*, dándoles con ello una vistosidad que, por el acierto de figuras y texto, haga sea distinguida la marca entre otras de productos análogos.

EQUIPO DE VACIO

El emplear cámara de vacío para la extracción total del aire que puedan contener los envases es de una importancia extraordinaria, aunque ello solo es posible hacerlo en las organizaciones importantes. En la industria pequeña va muy bien proceder como diremos, después de someter los envases al tratamiento del baño de María, pues realizando lo que en lenguaje del oficio se llama *dar el pincho*, o sea producir el agujero y taparlo rápidamente con una gota de estaño al ver que ha salido el aire, también da en la práctica excelente resultado, evitando así el gasto que supone la adquisición de la máquina para cerrar al vacío.

ESTERILIZACION

Las carnes, como toda materia orgánica, están expuestas a multitud de alteraciones debidas a microorganismos que hemos de destruir, al producir la conserva, mediante el calor a temperaturas conocidas y debidamente controladas.

Los microorganismos pueden ser destruidos o hacer que se multipliquen por el calor, según el grado de temperatura a que se los someta. Así, p. ej., por debajo de 5 °C el desarrollo, si lo hay, es lentísimo. De 5 a 40° es la que más favorece su multiplicación. De 45 a 65° solo pueden desarrollarse algunas bacterias termófilas; pero, en general, se paraliza cualquier actividad microbiana. De los 65 a 75° únicamente pueden resistir algunos microorganismos enquistados. A 110° son destruidas casi todas las esporas que se pueden presentar en la práctica. A 120° no resiste, ni por breve tiempo, ninguna espora de microorganismo.

Naturalmente, además del grado de temperatura, hemos de tener muy en cuenta, para la esterilización de un determinado producto, el tiempo, pues algunas esporas llegan a resistir muy bien los 100° durante algunos minutos, pero sin llegar casi nunca a los 10. Esto nos obliga, como medida de seguridad, a indicar siempre entre 15, 20 y 30 min, en algunos casos, el tiempo que debe durar la esterilización, según tamaño del envase y sustancia de que se trate. Esta indicación la haremos en cada proceso particular.

ESTERILIZACION A BAÑO DE MARIA

Se efectúa la esterilización a baño de María en una caldera de boca ancha, donde se hace hervir agua, sea calentando a fuego directo o por medio de vapor. Debe mantenerse en constante ebullición, ya que así podemos asegurar una temperatura nunca inferior a 100 °C, que es la que necesitamos aplicar durante el proceso de esterilización por dicho medio.

Como cada tamaño de envase exige un determinado tiempo para esterilizarse, según diremos en cada caso, y a fin de poder sacarlos rápidamente de dicho baño hirviente, conviene introducirlos en pequeñas jaulas de alambre, construidas de tal manera que puedan colocarse una encima de otras, con seguridad de asiento, y que sea posible extraerlas hacia afuera con facilidad y rapidez.

Al salir los envases del baño esterilizador es cuando se les aplica *el pincho*, tal como se dirá, consiguiendo así que expulsen el aire que puedan con-

tener en su interior. Esta operación se realiza de igual manera que indicaremos al esterilizar en autoclave.

Uno de los cuidados más esenciales es hacer comprobaciones periódicas con el termómetro para asegurarnos de que el agua de la caldera no esté nunca a temperatura inferior a los 100 °C.

ESTERILIZACION EN AUTOCLAVE

Esta operación puede realizarse en autoclave o en un simple cocedor, dotado de termómetro y manómetro, que nos permitan controlar temperaturas hasta 140 °C, procediendo así:

A medida que las latas vayan saliendo de la máquina cerradora, serán recibidas por una mujer muy experta en apreciar si alguna de ellas sale defectuosa. De esta forma pueden separarse aquellas que presenten algún signo dudoso, a fin de cerrarlas antes de entrar en el autoclave para su esterilización.

Los envases dados como aptos para la esterilización se van colocando en una jaula de hierro, de tamaño variable (p. ej., de 45 a 55 cm de lado por 25 ó 30 cm de alto). En esta forma se van estibando dichas jaulas en el cocedor, que se cierra una vez lleno. La esterilización debe hacerse a 100 °C de temperatura como mínimo, variándola en los casos que aparezcan indicados.

Como norma de orientación, indicaremos aquí el tiempo mínimo que se considera necesario para la esterilización, según tamaño, de los respectivos envases, pues procuraremos también hacerlo al indicar el procedimiento de preparación que debe seguirse para cada clase de ellos.

Se pondrán los mismos cuidados en el control de la temperatura y del buen funcionamiento de los aparatos que hemos recomendado en el caso anterior.

TABLA DE TIEMPOS DE ESTERILIZADO, QUE PUEDE SERVIR COMO ORIENTACION

Para envases de 1,500 Kgr	3 h y 20 min.
Para envases de 1 Kgr	2 h y 35 min.
Para envases de 500 gr	2 h y 20 min.
Para envases de 250 gr	2 h.

Estos tiempos y temperatura a 100 °C deberán ser mantenidos cuidadosamente. Una vez esterilizados los envases, conviene sean enfriadas las latas rapidísimamente, sumergiéndolas en agua fría donde entre esta constantemente y salga a su vez por la parte inferior, con el fin de que no llegue nunca a calentarse el baño. Haciéndolo así se conseguirá que la capa gruesa, al coagularse, recubra totalmente el producto conservado.

Advertencia importante.—Cuando para servir al Ejército o a la Marina sea necesario hacer el envasado en envases llamados *latones*, con un contenido que suele oscilar entre 2 y 5 Kgr, debe efectuarse su esterilización en dos tiempos, procediendo así:

Colocados los envases dentro del aparato (digamos primero los de 2 Kgr), permanecerán en él 1 h y 25 min, a contar desde que el termómetro nos marque los 100 °C. Pasado el tiempo indicado, se cierra el paso de vapor y se abre el aparato esterilizador. Entonces se quitan las latas y se van colocando sobre una mesa, pero en forma que queden con la tapa hacia arriba, levantando un poco uno de sus lados. Para facilitar esta operación se clavan unos barrotes de madera alrededor de la mesa, donde pueda quedar apoyada la

lata con una pequeña inclinación hacia el operador. En esta posición, y en el mismo borde de unión del cuerpo y la tapa, pero en la parte superior más alta, un obrero le da con el pincho un pequeño golpe, capaz de producir el suficiente agujero por donde saldrán hacia afuera el aire y vapor formados en su interior. Al mismo tiempo de aplicar con la mano derecha el pinchazo irá haciendo presión con la izquierda sobre la tapa del envase, a fin de provocar con ello una rápida salida de dicho aire, que por estar precisamente inclinada la lata no podrá salir con él parte líquida alguna de su contenido. Otro obrero, que irá siguiendo las operaciones del primero, pero sin mover de posición el envase, tapará el agujero con unas gotas de estaño, quedando así terminada esta operación, que suelen llamar los del oficio *operación de pincho*. Entonces se introducen de nuevo los envases así terminados en el esterilizador, donde permanecerán 1 h y 25 min de tratamiento a igual temperatura que la indicada en el primer caso. Naturalmente, se empezará a marcar el tiempo al señalar el termómetro 100 °C de temperatura.

Para los envases de 5 Kgr necesitaremos 3 h y 30 min de tratamiento, haciéndolo en dos tiempos, o sea manteniéndolos a 105 °C 1 h y 45 min en el primero, y otro tanto en el segundo; es decir, después de efectuar la *operación de pincho*.

APLICACION DEL «PINCHO»

Aplicar o *dar pincho*, en lenguaje conservero, consiste en efectuar un agujero con un utensilio de hierro punzante, en la parte en que se unen tapa y cuerpo del envase con estaño, a fin de que salga el aire. Esta operación ha de realizarse siempre que se indique, después de haber aplicado a los envases de que se trate el primer tiempo de baño, o sea de esterilización, pues así debe entenderse durante todo el proceso, ya que con ello nos evitaremos repetir muchas veces la misma forma en que deba realizarse, bastándonos para ello que se haga tal indicación.

CARNE

Obtenida ya la carne del animal de que se trate, debe mantenerse a oreo en la cámara frigorífica unas 30 h, por lo menos, y si es posible algo más, tanto mejor, ya que la beneficiaría mucho. Luego se envía a la sección de deshuesado y troceado, donde también se clasifica por clases lo más cuidadosamente posible y dentro del más riguroso ambiente higiénico.

Tanto en estos departamentos como en los que se realicen las siguientes manipulaciones hasta que llegue al de cocción, la temperatura de los locales debe mantenerse entre 12 y 14 °C, como máximo. Una temperatura superior facilitaría siempre la iniciación de un primer estado de invasión por microorganismos que perjudicarían sensiblemente sus buenas condiciones para la conservación.

FORMA DE SALAR LA CARNE

La conservación de carnes por simple salado de esta representa una gran economía y permite obtener productos que si se salan con salmueras especiales, siguiendo métodos bien orientados y controlados, resultan de exquisito gusto y pueden llegar a ser distinguidos por el público consumidor.

Si en España, dada la excelente calidad de la carne de que disponemos, esta se salase con arreglo a procesos debidamente preestudiados, empleando salmueras sazonadas, como se viene haciendo en Norteamérica, Alemania, Francia e Inglaterra, donde la industria de la conserva es dirigida por verda-

deros técnicos profesionales, sin limitación de medios en el perfeccionamiento de sus métodos, nuestros productos cárnicos los superarían mucho en el mercado universal, tal como lo hemos conseguido con nuestras conservas de pescado, en la preparación de las cuales también interviene aquí siempre una dirección técnica de competencia reconocida. Se nos dirá que nuestros aceites y pescados reúnen cualidades excepcionales para la conservación, a lo que podemos argüir que también las poseen en análogo grado las carnes.

Para conseguir carnes saladas sin ese gusto salino característico de las salazones deficientemente preparadas, tan poco agradables a todos los paladares, vamos a indicar aquí el proceso que debe seguirse, empezando por consignar las fórmulas de salmueras compuestas aromatizadas. Quien desee experimentar, puede hacerlo siempre en pequeña escala, eligiendo después el tipo de conserva que resulte más agradable a la mayor parte de los paladares.

SALMUERA CORRIENTE

Al hablar de salmuera, nos referiremos siempre a una solución de sal común en agua, con otras sustancias o sin ellas, que nos marque en un densímetro pesasales los grados Beaumé que indiquemos en cada caso.

Conviene usar siempre sal común perfectamente limpia y de la mejor calidad posible.

Para preparar la salmuera basta ir añadiendo sal común al agua previamente colocada en un depósito de cemento siempre limpio, agitando con una pala de madera hasta que se vea está toda disuelta y que el densímetro marca los grados Beaumé de densidad que se recomienda deba tener esta.

Convendría colocar en la fábrica este depósito sobre una plataforma cuya altura permita intercalar un gran colador entre este y otra vasija inferior, a fin de poder colar así la salmuera, con lo que separaremos sustancias insolubles que, de no hacerlo así, podrían ir adheridas a los productos salados. Solo ha de emplearse sal blanca, limpia, de cristalización bien formada.

También es recomendable se prepare la salmuera solo en la cantidad que se vaya a emplear cada día. Los depósitos deben mantenerse siempre extremadamente limpios.

SAL DE NITRO

Aunque esta sal es perfectamente conocida en el mercado por dicho nombre, no está fuera de lugar el decir que se trata del nitrato sódico o potásico. Debe adquirirse en estado perfectamente cristalizado, por ser el más puro, que es el que se presenta en grandes cristales. Nuestra legislación permite el empleo hasta un 5% en relación al de la sal común que se use, o sea mezclado con la misma. De todas maneras, es aconsejable mantener los límites entre 2 y 3%, excepción hecha de algunos casos en que se recomienda alguna mayor cantidad, pero sin llegar nunca a la máxima. Un exceso de nitro comunica a las carnes un gusto característico nada agradable.

Está demostrado que la acción de la sal de nitro es ventajosa para la conserva de carnes, pues no hay duda de que le proporciona un tono rojo vivo, de aspecto siempre agradable a la vista del consumidor. Este principio, como también su empleo, está permitido en todo el mundo.

SAL ESPECIADA

Para su preparación basta mezclar a la sal fina, muy limpia, especias, en estado de polvo, en la proporción del 10%. Es decir, a 1 Kgr se le añaden

100 gr de especias finamente pulverizadas. Para su empleo solo se hace uso de 2 gr de este compuesto por cada 100 gr de sal sola que se hayan de usar en cada caso. La fusión se hará lo más íntimamente posible, empleando para ello un tamiz fino, pues esto debe asegurarnos de que todas las sustancias quedan perfectamente mezcladas.

SALMUERA PARA SALAR EN SECO

Con la fórmula que vamos a indicar se consigue el salado de jamones y otras clases de carnes, tales como tocino, lacones, etc., en estado seco, o sea por frotamiento, consiguiendo no pierdan mucho su color natural rojo, tan apreciado por el consumidor:

Sal común, bien limpia	25 Kgr.
Sal de nitro (nitrato de sosa o potásico)	800 gr.
Azúcar blanca	1 Kgr.

Se mezcla bien el conjunto, pero de manera que nos asegure que las pequeñas cantidades de nitro y azúcar quedan uniformemente repartidas entre la sal.

Como medio de orientación, diremos que por cada kilogramo de carne que se haya de salar se emplearán unos 50 gr de dicha composición salina, frotando lo más cuidadosa y enérgicamente posible toda la superficie de las piezas a tratar.

Las piezas ya frotadas se van asentando en una artesa adecuada, unas sobre otras, donde se dejarán tanto tiempo como se vea necesitan para que toda la carne haya tomado la sal. Este varía, como puede comprenderse, según el espesor de las piezas a salar.

Sin embargo, como norma bastante reguladora para conseguir un perfecto salado se puede hacer que permanezcan los jamones y lacones en la salmuera el doble de días en relación a los kilogramos que pese cada uno de ellos. Es decir, en este caso deben salarse los jamones solos de peso aproximado, haciéndolo separadamente de los lacones. De todas maneras, tratándose de lacones pequeños, debe prolongarse 2 días más la salazón, ya que en todos los casos son necesarios 9 días de salado como mínimo y 14 como máximo.

Una vez terminado el período de salado, se sacan las piezas y se ponen a orear en lugar seco y ventilado.

Salados los jamones en la forma que queda expuesta, estos se resecan después mucho menos, conservando su carne más jugosa. No deben emplearse nunca salmueras demasiado concentradas ni hacer que permanezcan excesivamente en contacto con la sal las piezas a tratar, pues el secreto de una acertada salazón es introducir en la carne la sal necesaria, pero nunca en exceso, por lo que conservaremos ese gusto que, sin ser dulce, tampoco es salino, resultando así agradable a la mayor parte de los paladares selectos.

SALMUERAS AROMATIZADAS

La densidad de las salmueras más corrientemente usadas en las fábricas de conservas es de 23° Beaumé para el salado de piezas gruesas, tales como jamones cuyo peso llegue a los 10 Kgr, y de 18 para las más pequeñas. Se conocen por salmueras débiles las que oscilan entre 12 y 18° de densidad, siendo fuertes desde 20 a 25°. De todas maneras, se tendrá siempre en cuenta la densidad que podamos indicar en cada caso.

FORMULA PARA SALMUERA MUY USADA POR LOS FRANCESES

Preparado núm. 1

Sal común	22 Kgr.
Sal de nitro	2 Kgr.
Azúcar blanca	2,200 Kgr.
Agua corriente	100 ltr.

Preparado núm. 2

Cominos molturados	20 gr.
Jengibre	10 gr.
Coriandro	8 gr.
Nuez moscada rallada	15 gr
Clavillos	15 gr
Laurel	12 gr.
Tomillo	20 gr.

Debe pulverizarse todo para su empleo.

Preparación.—Se mezclan en una caldera los productos que forman el preparado núm. 1, donde se disuelven an agua. Se hace fuego hasta que se pronuncie bien el hervor. Por separado, y dentro de un pequeño saquito de lienzo previamente hervido y lavado, se ponen en 1 ltr de agua hirviendo todas las sustancias pertenecientes al preparado núm. 2, pero en estado de polvo fino, dejándolo así en infusión unas 12 h, pasadas las cuales se añade a la preparación núm. 1. Se agita bien, pasándolo después por un colador, con lo cual quedará esta salmuera terminada para su empleo.

FORMULA PARA SALMUERA TIPO INGLES

Sal común	24 Kgr.
Sal de nitro	2,100 Kgr.
Azúcar blanca	2,300 Kgr.
Benzoato sódico	1 Kgr.
Agua corriente	100 ltr.

Para su preparación, basta con disolver todas las sustancias en el agua, hirviendo el todo durante unos 10 min. El hervor únicamente tiene la misión de esterilizar la salmuera.

SALMUERA DULCE TIPO INGLES

Sal común	10 Kgr.
Azúcar blanca	5 Kgr.
Sal nitro	450 Kgr.
Agua corriente	100 ltr.

Advertencia importante.—Debemos indicar que la legislación española prohíbe terminantemente el uso de sales antisépticas en la preparación de conservas. No obstante esto, en nuestro mercado existen productos comerciales que se ofrecen públicamente para la mejor conservación de productos destinados al consumo. Por nuestra parte no haremos mención de ninguno de ellos, quedando en libertad el fabricante para averiguar si dichos productos están autorizados o no por el Departamento de Sanidad para su empleo con los fines citados.

TECNICA DE LA SALAZON

Como ya hemos indicado, la forma de salar jamones es sencilla, pues consiste en frotar enérgicamente toda su superficie con la composición en seco que componga la salmuera que se desee emplear, o sea sin haberle añadido agua; claro está que una vez se hayan preparado para ello las piezas, con anotación de su correspondiente peso, a fin de saber el tiempo que deben permanecer en la salmuera.

Después de bien frotada cada pieza, se introducen en el depósito de salar, apilándolas lo más cuidadosamente posible. Una vez lleno el depósito, se introduce salmuera, previamente preparada, hasta que cubra por completo la carne. Entonces se ponen sobre las piezas unos cuantos pesos de piedras graníticas o de cuarzo, previamente limpias y hervidas en agua, para asegurarnos de que no han de comunicar a la salmuera ningún microorganismo. Basta que las piedras sean lo suficientemente saladas para evitar que queden en seco las piezas a salar.

Entonces se anotan los días, dejando las piezas en tratamiento dobles fechas que los kilogramos que pese cada una de ellas.

ADVERTENCIAS IMPORTANTES

1.ª Las personas que realicen el frotamiento de los jamones deben lavarse primero fuertemente las manos con abundante jabón y agua templada. Mientras realicen dicha operación no deben tocar objeto alguno que pueda contaminar con sustancias sucias.

2.ª Las mesas sobre las cuales apoyen las piezas a salar serán de mármol, de tabla recubierta con plancha de cinc, o simplemente de madera, cuando se trata de modestas producciones; pero en todos los casos han de fregarse primero con jabón y lejía, pasándoles, por último, abundante cantidad de agua y secándolas con un paño previamente hervido.

Todas las precauciones que se tomen conducentes a una estricta limpieza serán siempre pocas.

3.ª El lugar donde ha de emplazarse el saladero debe ser fresco y casi frío, pues conviene que su temperatura no suba mucho de los 8 ó 10 °C.

El mantener los saladeros cerca del lugar donde la temperatura sea superior a 14° contribuirá mucho a que no pueda conseguirse un salado que garantice totalmente la conservación de las carnes.

No debe permanecer la carne en el saladero más tiempo del que en realidad sea necesario.

4.ª Los depósitos donde se efectúe el salado deben desinfectarse con alguna regularidad, quemando en el local cerrado abundante cantidad de azufre en polvo: unos 12 Kgr por cada 200 m³.

No debe emplearse excesiva cantidad de sal de nitro, ya que con ello los productos conservados adquieren cierto sabor característico, siempre desagradable. Tampoco ha de emplearse en exceso el azúcar.

SALAZON POR INYECCION

La moderna industria de salazón inyecta, por medio de una jeringa y aguja de tamaño grande, la salmuera en el interior de los jamones, e incluso se emplea también para la preparación del tocino que los ingleses denominan

Bacon. Por este medio puede asegurarse una perfecta conservación del jamón, acortando mucho el tiempo de salado.

En estos casos la salmuera debe ser recién preparada, estar perfectamente esterilizada por haber hervido durante 10 min y haber sido pasada por colador fino.

La cantidad de salmuera que suele administrarse puede calcularse así:

Para jamones de unos 4,500 Kgr de peso se les inyectan unos 425 gr de salmuera. Para jamones de 5,500 Kgr suelen alcanzar 475 gr. Por cada kilogramo más pueden aumentarse 50 gr de salmuera.

En las grandes fábricas suelen disponer de bombas a presión, con dispositivo de gran aguja, que permite inyectar rápidamente la salmuera, y que suele repartirse uniformemente por toda la masa carnosa de cada pieza. Es preferible pinchar en muchos puntos diferentes a que se inyecte gran cantidad en unos cuantos solamente. Para modestas producciones pueden adquirirse en el mercado grandes jeringas, con las que también se inyecta la salmuera sin dificultad alguna. Desde luego, es recomendable este método por ser más racional, pues al distribuir bien en la masa la salmuera nos asegura rapidez en el salado y una conservación más perfecta que cuando se hace solo por inmersión en la misma.

FORMA DE SALAR EL TOCINO EN SECO

El salado del tocino en nuestra nación suele efectuarse siempre con sal gruesa, sin hacer uso de la salmuera.

Sobre la sal común que vaya a emplearse se espolvorearán 3 gr de sal de nitro por cada kilogramo de la que se vaya a usar. Para ello se procede así:

Calculada la sal necesaria, mediante peso, para la salazón que se va a efectuar, se coloca esta en una vasija previamente limpia, de fondo cóncavo si fuese posible. Por separado se tendrá convertida en polvo muy fino sal de nitro, lo que puede conseguirse en un simple almirez. De este polvo se pesa la cantidad de 3 gr por kilogramo de sal que vaya a emplearse. Entonces, colocada la de nitro pulverizada en un tamiz de malla fina adecuada, se va tamizando poco a poco sobre la sal a medida que otra persona la va removiendo lo mejor posible, con el fin de que la pequeña cantidad de nitro quede bien repartida. Ambas personas deben lavarse previamente las manos con abundante jabón y agua.

Con la sal así preparada, y colocados los tocinos sobre una mesa limpia, se frotan con la composición salina, todo lo enérgicamente posible, por ambas caras. Por la parte de la carne ha de frotarse con especial cuidado y energía, a fin de que no quede ninguna parte sin haber recibido sal. En la parte del lomo, por ser más gruesa, convendrá efectuar pequeñas incisiones con un cuchillo, a fin de que penetre mejor la sal.

Las hojas así tratadas se van amontonando en el saladero, procurando que queden con la parte de la carne hacia arriba, sobre la cual se coloca una delgada capa de sal, pero totalmente uniforme, a fin de que quede bien cubierta. Por último, se cargan con pesos de piedras graníticas o de cuarzo, previamente hervidas, durante unos 20 min, a ebullición bien pronunciada.

El tiempo que ha de permanecer el tocino en el saladero depende siempre de su espesor, aunque pueden tomarse como norma entre 8 y 10 días. Desde luego, aun prolongándose dicho tiempo, no puede perjudicarse por ello, estando la sal en perfectas condiciones, ya que el tocino, una vez saturado de sal, no admite más.

Transcurrido el tiempo de salado que se haya fijado, se sacan las piezas,

poniéndolas a oreo, a fin de que se sequen. Una vez secas, pueden apilarse en una artesa colocada en el sitio lo más frío posible y al que no llegue la luz, ni pueda entrar en contacto con aquella insecto alguno.

ADVERTENCIAS

1.ª En algunas comarcas, una vez se sacan las planchas de tocino del salador, se pasan por agua limpia, a fin de que se disuelva el exceso de sal que mantengan adherido. Después se ahúman durante unos días con humo totalmente frío y se ponen después en lugar bien oscuro, donde no puedan entrar moscas o mosquitos en contacto con ellas, o también pueden conservarse sumergiéndolas en un baño de salmuera de 12° Beaumé, donde se conservan perfectamente, siempre que no le llegue la luz y esté en lugar frío.

2.ª Los franceses y alemanes varían un poco este método para el salado del tocino, procediendo así:

Frotan las hojas con una preparación de sal nitrada, tal como se deja indicado para el tipo de salazón española, colocándolas después en el saladero hacia arriba, o sea la parte de la carne cubierta con una capa de dicha sal compuesta. Después lo cubren con salmuera preparada a 18° Beaumé de densidad, con la misma proporción de sal y sal de nitro que dejamos indicada para la preparación salina de frotar, o sea 3 gr de nitro por cada kilogramo de sal. Así se deja en el baño unos 8 días, pasados los cuales se saca y se pone en otro baño que contenga agua natural, donde permanece unas 8 h, pasadas las cuales se secan bien las piezas, colgándolas en un lugar de aire puro, pero sin que dé la luz, para lo que se necesitan unos 2 días. Después se ahúman las piezas en humo no caliente durante unas 24 h, transcurridas las cuales, o se cubren, al abrigo de luz e insectos, o se sumergen en una salmuera de 12° Beaumé, que hay que mantener en sitio oscuro y frío.

FABRICACION DE JAMON DEL TIPO YORK

Por jamón del tipo York se conocen en el mercado diferentes marcas, sucediendo en muchos casos que el consumidor se encuentra con la sorpresa de que le han vendido un producto excesivamente salado o dulce, cosa que no suele agradar, ya que esta especialidad, sin llegar a ser dulce, ha de poseer un gusto característico, pero sin que se advierta mucho la sal.

Para obtener buenas clases de este tipo de jamón deben tenerse en cuenta las siguientes normas:

1.ª Elegir siempre jamones de excelente calidad con el máximo de magro, o sea que no domine la parte grasa.

2.ª Ha de mantenerse la carne en perfecto estado de conservación y en frigorífico a unos 4 °C.

3.ª El local donde se efectúe la salazón se mantendrá a una temperatura de unos 5 °C.

4.ª Se mantendrán el local y las mesas donde se trabaje la carne en perfecto estado de asepsia, debiendo lavarse con soluciones de fuerte lejía y, por último, abundante cantidad de agua, con el fin de destruir toda familia de bacterias o gérmenes que pudieran haberse reproducido durante el tiempo en que no se ha trabajado. Se mantendrá siempre un elevado grado de limpieza que asegure la más rigurosa asepsia en el manipulado de la carne.

5.ª Elegidas las piezas frescas que han de convertirse en jamón del tipo

York, se deshuesan con arte y esmerado cuidado para que no queden deformes, ya que después de sufrir el primer período de salado han de ponerse en envases metálicos para su cocción, adquiriendo así la forma característica de este tipo de jamón.

6.ª Ya los jamones deshuesados, se estrujan, sobándolos con las manos, lo más cuidadosamente posible, por toda su parte exterior, con el fin de que escurra y salga hacia fuera la sangre. Procúrese apretar bien en aquellas zonas donde se observe la existencia de venas. Esto es muy importante, ya que dichas venas, por pequeñas que sean, suelen retener sangre.

7.ª Cuando los perniles se consideren limpios y en condiciones para su salado, se sumergen en un depósito precisamente preparado para salar, que contenga la salmuera según fórmula que vamos a consignar. Los depósitos de madera no deben emplearse por ser constantes criaderos de bacterias de la putrefacción.

FORMULA PARA LA SALMUERA DE JAMONES TIPO «YORK»

Sal común blanca, muy limpia y cristalizada	24,925 Kgr.
Sal de nitro	2,260 Kgr.
Azúcar blanca, de clase bien cristalizada	4 Kgr.
Conservador Nipagin A-II	50 gr.
Agua corriente, previamente hervida y enfriada	76 ltr.

El agua que se indica en la fórmula debe ser previamente bien hervida, o sea que ha de mantenerse durante 10 min en plena ebullición. Después se deja enfriar todo lo posible, pudiendo añadirle la sal y los demás productos que componen la fórmula cuando el agua esté ya casi fría.

PROCEDIMIENTO PARA LA SALAZON DE LOS JAMONES

a) En el depósito de salar se pone el agua de la fórmula, previamente hervida y enfriada, según queda indicado, incorporándole primeramente los 50 gr de Nipagin. Con una pala de madera se agita el conjunto durante unos minutos, con el fin de que este último se disuelva perfectamente.

Como el Nipagin es poco soluble en el agua, convendría disolverlo primero en 1 ltr de la misma agua hirviendo, pero en una vasija de vidrio, donde se pueda comprobar este detalle de la disolución. En caso negativo, se procederá a disolverlo en 100 cc de alcohol vínico de 96° centesimales, asegurándose antes de que tiene buen gusto. Puede servir también para el caso alcohol de caña o de remolacha. Conseguida la disolución del alcohol y del Nipagin, se incorpora el conjunto al agua, agitando un poco con la pala.

b) Luego se incorporan la sal, el nitro y el azúcar, agitando bien el conjunto con la pala, para conseguir así la salmuera.

c) Dentro de la salmuera, que habrá de estar lo más fría posible, se colocan las piezas, o sea los jamones, lo mejor asentadas posible, para que queden totalmente cubiertas, donde permanecerán durante unas 14 h, aproximadamente. Procúrese que todas las piezas queden perfectamente cubiertas por la salmuera.

d) Por último, se puede introducir salmuera en varios puntos de la pieza con una jeringa de gran tamaño.

PROCEDIMIENTO PARA LA COCCION DE LOS JAMONES

Para obtener la cocción uniforme del jamón tipo York es necesario hacerlo en un autoclave de vapor. A fuego directo nunca se conseguiría una cocción uniforme, defecto que hay que evitar si se desea presentar en el mercado un artículo de primera calidad.

También hay que tener dispuestos moldes de tipo adecuado para la cocción de las piezas, con el fin de conseguir el clásico tipo oval que todos conocemos.

En las fábricas modernas se suele disponer de envases de hojalata debidamente estañada, construidos en la forma y tamaño en que las piezas se hayan de presentar en el mercado.

El futuro fabricante deberá tomar como medio de orientación la forma y tamaños de otras marcas de jamones tipo York que gocen de prestigio en el mercado.

PREPARACION DE LAS PIEZAS ANTES DE SU INTRODUCCION EN EL MOLDE EN QUE HAN DE COCERSE

Como es fácil comprobar observando las piezas de jamón tipo York de cualquiera buena marca existentes en el mercado, estas, una vez saladas en la forma expuesta, o también mediante salmuera inyectada del tipo que corresponda a las salmueras aromatizadas, deben ajustarse perfectamente en sus respectivos moldes, presionándolas de forma que asegure no queda parte hueca alguna, con el fin de que cada pieza resultante, al sacarla del molde, pueda ser subdividida en lonjas, empleando las máquinas clásicas para ello; cualidad que, después del buen gusto, aprecia mucho el detallista, y más el consumidor.

El encargado de los trabajos del envasado procurará tomar nota y adoptar como modelo la forma en que se encuentre envasado el tipo de jamón de otra buena marca acreditada en el mercado.

SALAZON DE LOS JAMONES TIPO YORK POR MEDIO DE INYECCION

Aunque ya se han expuesto fórmulas de salmuera «dulce», formadas por diferentes sustancias aromáticas que el fabricante puede usar a manera de pequeños ensayos para conseguir el tipo de sabor en el jamón que más le agrade, vamos a consignar una que puede servir como base de orientación.

En este tipo de salmuera, como en las demás, debe hervirse previamente el agua, procurando que esta sea totalmente potable. El hervor continuará bien pronunciado, en forma de ebullición, unos 10 min por lo menos, con el fin de que quede así asegurada la destrucción de cualquier familia de microorganismos que pudiera contener.

Ya quedó indicado que el agua de la salmuera, después de bien hervida, debe dejarse enfriar, añadiéndole los productos que hayan de componer la fórmula cuando ya esté casi templada.

FORMULA PARA LA SALMUERA TIPO «YORK»

Sal común muy blanca, limpia y bien cristalizada	7 Kgr.
Azúcar blanca, bien cristalizada y limpia	2 Kgr.
Sal de nitro	330 gr.
Nipagin A-II	40 gr.
Orégano finamente molido	30 gr.
Agua previamente hervida y enfriada	44 ltr.

OBSERVACIONES IMPORTANTES

1.ª El orégano debe ponerse en una bolsita de tela blanca y cocerlo en 1 ltr de agua (separado de los 44 de la fórmula) durante unos 5 min, formando así una infusión, que debe pasarse a través de un colador de tela gruesa de los generalmente empleados para el colado del café, con el fin de que retenga bien las partículas gruesas.

Conseguida así la infusión, se añade al resto del agua.

A continuación se incorporan la sal, el azúcar y la sal de nitro. Se agita bien el conjunto hasta que las sustancias sólidas queden perfectamente disueltas.

2.ª El Nipagin se disolverá en unos 100 cc de alcohol de buena calidad, como ya quedó indicado en otra fórmula, si es que no se comprueba su perfecta disolución en agua hirviendo.

Disuélvase el Nipagin en agua caliente o en alcohol. Una vez hecha la disolución, se incorpora esta al total del agua de la fórmula.

3.ª Lo realmente aconsejable, al objeto de lograr la disolución del Nipagin, sería proceder en la forma siguiente:

Como el Nipagin A-II es muy poco soluble en el agua (solo se consigue disolver 1 parte en 10 de agua hirviendo), se deberá hacer en alcohol, eligiéndolo de clase que tenga buen gusto. Sirve lo mismo el alcohol vínico como el de remolacha o de caña.

Una vez conseguida la disolución, se le incorpora en 500 cc de agua algo caliente, pero poco a poco, agitando para evitar que se pierda parte de él por evaporación. Comprobada la disolución total del Nipagin, se puede añadir al resto del agua fría que ha de componer la salmuera. Naturalmente, esto tiene que hacerse antes de haber hervido los 44 ltr de agua.

4.ª Con el orégano, el operador encargado de preparar la salmuera puede añadir otras especies que vea pueden mejorar el gusto del jamón, para lo cual conviene que se realicen unos cuantos ensayos previos, ya que con un poco de habilidad puede llegar a establecer una fórmula que permita comunicar al jamón un gusto característico que agrade al mayor número de paladares de sus futuros consumidores.

Lo que hay que procurar es preparar la salmuera con buen gusto y, además, pasarla por un colador fino, con el fin de que al inyectarla con jeringa adecuada no estropee la aguja y evite que se introduzca en la masa sustancia extraña alguna.

De este trabajo de previo ensayo se puede asegurar que suelen partir las bases de los gustos que cada fabricante procura obtener para su marca de jamón.

Cuando interese hervir toda la salmuera para asegurar su perfecta pureza en cuanto a ausencia de microbios, se hará antes de incorporarla al Nipagin.

CANTIDAD DE SALMUERA QUE SE DEBE INYECTAR A LOS JAMONES

Como ya dejamos indicado en este procedimiento bajo el epígrafe «Salazón por inyección», la salmuera a emplear puede calcularse así:

Para jamones de unos 4,500 Kgr de peso (se entiende ya carne deshuesada) se inyectarán unos 425 gr. Para los de 5,500 Kgr suelen alcanzar 475 gr. Por cada kilogramo más de carne se pueden aumentar 50 gr de salmuera.

Para los demás pueden tomarse como válidos los datos insertos en el referido procedimiento.

El operador debe inyectar la salmuera en gran número de zonas, con el fin de que esta pueda penetrar por toda la masa de carne en el menor tiempo posible.

Por último, se frotarán bien las piezas por toda su parte exterior con la salmuera.

COCCION DEL JAMON, EN SUS MOLDES, EN CALDERA A FUEGO DIRECTO

Ya hemos indicado que lo recomendable es emplear autoclave de vapor donde se pueda regular la temperatura y obtener la cocción de las piezas de jamón de manera uniforme y con toda garantía.

Sin embargo, puede también intentarse, especialmente durante el período de ensayos, efectuar la cocción en agua hirviendo mediante caldera calentada a fuego directo.

Se puede emplear una caldera de hierro empotrada en un horno construido con ladrillo, y la chimenea montada como si se tratase de una caldera para fabricar jabón o algo similar.

La cocción se efectuará con arreglo a las fases siguientes:

1.ª Se empezará hirviendo el agua que se estime necesaria para que cubra los envases contenedores de las piezas de jamón.

2.ª Una vez que el agua marque 80 °C, se introducen en ella los moldes, perfectamente cerrados, con las piezas de jamones hasta haberlos colocado en forma de columnas, asentando unas piezas sobre otras.

3.ª Se iniciará el calentamiento y se mantiene a 80 °C, anotando la hora en que los ha marcado.

4.ª Se procurará mantener la citada temperatura de 80 °C durante unos 5 min como máximo.

5.ª Pasado dicho tiempo, se elevará la temperatura a 90 °C, manteniéndola así durante 1 h.

6.ª A continuación, cociendo a 90 °C, se rebaja la temperatura hasta unos 84°, procurando mantenerla así de unas 3 h y 30 min a 4 h y 30 min (que no baje de los 80 °C ni exceda de los 84 °C).

7.ª La variación de tiempo estará en relación con los tamaños de las piezas que se hayan de cocer, siendo el mínimo para los más pequeños y el máximo para los de mayor número de kilogramos.

8.ª Esta parte debe vigilarla mucho el operador, llevando el proceso perfectamente controlado en una gráfica, sin confiar a la memoria las operaciones. Si lo hace así, mediante unos cuantos ensayos podrá establecer el punto justo que necesita para cada tipo de carne.

9.ª Como es bien sabido, la mayor o menor dureza de una carne de cerdo, y, por tanto, de su jamón, dependerá siempre de la raza a que pertenezca, del alimento que haya recibido y según sea más o menos viejo. Por tal razón, el operador ha de ir subsanando estos problemas, que solo se conocen cuando se trabaja y se tienen conocimientos sobre la carne que se va a cocer.

10. La esterilización en pequeña escala se puede realizar a una temperatura de 100 °C (marcará dicha temperatura cuando el agua en caldera abierta hierva con pronunciada ebullición). Suele hacerse durante unos 40 min, a contar desde que se registran los 100 °C mediante termómetro de escala larga, manteniéndolo después un tiempo de 2 h entre 80 y 90° para envases medianos y 3 h para los que lleguen a los 5 Kgr.

De todas maneras, los datos que quedan indicados en este procedimiento, relacionados con la forma de esterilizar, pueden seguirse como medio de orientación, ya que se han establecido a base de larga experiencia.

NORMAS PARA LA COCCION EN AUTOCLAVE DE VAPOR

1.ª También se inicia, como en el caso anterior, cociendo durante unos 5 min a unos 80 °C de temperatura.

2.ª Pasado dicho tiempo, se eleva a 100°, continuando así la cocción, tomando como base aproximada 1 h por kilogramo de la pieza de jamón que haya de cocer.

3.ª En una fábrica ya organizada es aconsejable que se formen grupos de moldes que contengan aproximadamente el mismo peso en jamón.

Con un poco de habilidad por parte del operador, los de mayor cantidad de jamón se introducen formando una sola carga, dejando los que se aproximen más en menor peso para la siguiente. Cuando la producción es grande, lo que también se hace es emplear diferentes autoclaves para las correspondientes cargas, según el peso de las piezas que se hayan de cocer.

Lo verdaderamente aconsejable es efectuar ensayos en pequeña escala antes de decidirse a hacer cocciones con un elevado número de envases.

4.ª Es importante saber que, aun cociendo a 100 °C, la temperatura real dentro de la masa del jamón no sobrepasará nunca de los 80°, aproximadamente.

Es conveniente cocer en forma lenta, ya que haciéndolo a temperatura muy alta, las sustancias cárnicas adquieren un gusto característico, que se debe evitar por todos los medios.

Es decir, la cocción se habrá de conseguir mediante una temperatura prefijada, pero en tanto tiempo como sea necesario en cada caso.

ENFRIAMIENTO DE LOS ENVASES CON JAMON QUE ACABE DE COCERSE

En el momento en que se termina la cocción de una partida de jamón deben introducirse los envases en agua lo más fría posible, para lo cual se dispondrá de un depósito de cemento o madera donde el agua de la traída entre constantemente y pueda graduarse la salida en forma que no permita llegue a calentarse dicho depósito de enfriamiento.

El rápido enfriamiento del jamón cocido facilita que toda la masa quede recubierta por una delgada capa de grasa, formando así una especie de cubierta protectora contra la entrada de aire.

EXTRACCION DEL AIRE EN LOS ENVASES DE JAMON COCIDO

Hay fabricantes que disponen de máquinas neumáticas a vacío para extraer el aire de los envases antes de cerrarlos totalmente. La industria suele suministrar equipos destinados a este fin.

De todas maneras, en industrias modestas puede extraerse el aire siguiendo para ello el método denominado «del pincho», claramente expuesto en la sección de este procedimiento, a partir de los epígrafes titulados «Esterilización» y «Aplicar pincho».

En estos casos se pueden seguir las mismas normas ya indicadas para los envases grandes de carne en conserva.

CONSERVADORES PARA CARNES Y OTROS ALIMENTOS

Vamos a indicar el nombre de una casa de tipo mundial muy especializada en la venta de conservadores para productos alimenticios. Suele ofrecer un determinado tipo de conservador para cada producto sometido a este sistema.

Se trata de la fábrica inglesa *Nipa Laboratories, Ltd.*, de Cardiff, Inglaterra.

Aunque no nos liga negocio alguno con dicha casa, creemos que únicamente ofrece al mercado conservadores innocuos para el organismo, ya que de no ser así no permitirían las autoridades sanitarias de Inglaterra y de otros países los ofreciese, como viene haciéndolo casi por todas partes del mundo, pues tiene una excelente organización de representantes y distribuidores en las principales capitales.

En España vende estos productos, con amplias instrucciones para su empleo, la renombrada casa *Lemmel, S. A., avenida del Generalísimo Franco, 309, Barcelona.*

Al escribir conviene informar respecto de la clase de producto que se desea conservar, con el fin de que acompañe las correspondientes instrucciones para su empleo.

De esta misma casa es el conservador denominado Nipagin A-II.

De todas maneras, y respecto de aquellas naciones que tengan prohibido el empleo de conservadores en productos para la alimentación, el interesado debe consultar a las correspondientes autoridades sanitarias para saber si puede emplear el que le interese.

CONSERVAS DE CARNES

COCCION DE LAS CARNES

Elegido el tipo de carne que se desee conservar, y después de estar seguros de su perfecto estado de limpieza y asepsia, se pesa, anotando el resultado. Se coloca entonces en la caldera cocedora, donde se introducen tantos litros de agua corriente fría como kilogramos resulten de la carne que se haya de tratar.

Así cargada la caldera, se inicia su calentamiento hasta conseguir el punto que nos demuestre que la carne se halla perfectamente cocida.

Dadas las diferentes clases de carne que han de tratarse en la fábrica, no se puede fijar tiempo de cocción, debiendo confiarse esta parte a persona que tenga conocimientos de cocina y pueda fijar fácilmente el momento en que deba darse por terminada la operación.

Cuando a la carne deban añadírsele especias, con el fin de aromatizarla, no comprendidas en un determinado tipo de adobo, se colocarán aquellas en un pequeño saquito de lienzo, previamente hervido y lavado.

La carne, al cocer, suele perder entre un 40 y un 45% de su peso, variando este según su naturaleza, especialmente de la edad de las reses de que procede.

Conviene que el cocido de la carne se efectúe de manera perfecta, a fin de evitar que una partida tome diferente gusto, consiguiendo así también su más fácil conservación.

Realizada la cocción, se sacará la carne de la caldera sin pérdida de tiempo, a fin de evitar que se gelatinice, presentándose el defecto que en lenguaje de conserveros llaman *aguachinar*.

Al salir la carne cocida de la caldera, deben tenerse preparadas bandejas de aluminio, o de chapa de hierro bien pulimentada, perfectamente limpias, donde se extiende, colocándolas entonces, para su enfriamiento, expuestas en corriente de aire, a fin de que este arrastre el vapor que de la misma vaya saliendo.

Se elegirá un sitio donde la corriente de aire no pueda arrastrar residuos de sustancias en estado de putrefacción, ya que ello daría lugar a que fuese contaminada la carne con microorganismos capaces de alterar después su conservación. Las grandes instalaciones cuentan con lugares construidos adecuadamente para tal fin, dotados de ventiladores y refrigeración que garanticen su entrada en estado de perfecta desinfección.

Ya fría la carne, puede pasar a las mesas de picado, según convenga para los preparados que se deseen obtener.

Advertencia.—Durante la cocción de la carne debe espumarse esta lo más cuidadosamente posible, para lo cual se requiere una espumadera de madera.

En el departamento de escogido y pesado de la carne se mantendrá la más rigurosa limpieza, exigiendo a las operarias que efectúen tal operación el empleo de guantes de goma de la mejor clase, o sea de los generalmente empleados por los médicos cirujanos. Así se pueden lavar estos de cuando en cuando en una solución jabonosa y agua templada.

FORMULAS PARA LA FABRICACION

Conocidos el equipo y las condiciones que han de reunir las carnes para la obtención de una buena conserva, vamos ahora a exponer las fórmulas para la preparación de los productos más generalmente conocidos en el mercado consumidor.

Como cada mercado puede exigir un tipo de conserva que tenga cierto gusto característico, se recomienda el ensayo de algunas preparaciones en reducida escala, a fin de comprobar el que se desee obtener con la fórmula dada, y así se podrá ajustarla en forma que permita conseguir la conserva que vaya a producirse en gran escala con el sabor que se desee. Esta medida de prudencia, aun cuando representa algún trabajo, viene compensada por el hecho de que ha de responder a lo que en principio hemos tratado de conseguir. Para todo ello se tendrá un departamento con utensilios de capacidad adecuada, donde puedan efectuarse todas las manipulaciones, tal como han de realizarse después en gran escala.

Tiene tal importancia en una fábrica mantener este pequeño departamento dispuesto para realizar en él ensayos en reducida escala, que puede asegurarse no existe ninguna de gran producción que no cuente al frente de él con un verdadero especialista.

Hablamos así por saber que una misma cantidad y clase de especias dedicadas a dar gusto a determinado condimento, que después ha de dárselo al preparado de conserva de que se trate, puede variar muchísimo en intensidad, pues el poder aromático de estas depende de diversos factores, tales como el clima donde hayan crecido, la época y condiciones más o menos fa-

vorables en su recolección, grado de madurez, estado de conservación por haber sido almacenados en lugares adecuados o no para ello.

Este mismo fenómeno podemos comprobarlo diariamente al tomar frutas que acusan más o menos sus propios gustos, según la calidad de la especie de que se trate, dependiendo, claro está, que mantengan sus buenas características y cualidades de que hayan madurado bien en las plantas productoras y sean conservadas en las debidas condiciones hasta el momento de consumirlas.

Lo expuesto basta para comprender claramente que es muy conveniente hacer pruebas en pequeña escala con casi todas las partidas de especias que se reciban, antes de ir a la preparación de grandes cantidades de conservas.

CARNE EN LATAS TIPO «CORNED-BEEF»

Para la fabricación de esta clase de conservas conviene la carne de ternera joven y que no sea excesivamente grasa. La carne cruda se separa de los huesos y se corta en trozos grandes (digamos de algo menos de 500 gr), sumergiéndola en una salmuera preparada a base de 100 ltr de agua, 15 de sal común y 300 gr de sal de nitro, donde se deja macerar por espacio de unos 7 u 8 días.

Transcurrido este tiempo, y en el momento en que se vaya a enlatar, se cuecen, para formar un caldo, patas de ternera y nervios en poca agua, añadiendo pequeñas cantidades de laurel y algo de especias a voluntad, según la intensidad del adobo que más se desee. El caldo gelatinoso resultante de esta cocción se pasa por un pasador de tela de latón fina. En este caldo desengrasado se cuece entonces la carne de que se trate, cortándola después en trozos del tamaño de nueces. Después puede añadirse caldo hecho a base de cubitos, en proporción de 10 gr de estos por cada 5 Kgr de carne. Ya todo preparado, será probado por persona competente, a fin de corregir cualquier falta de sazonado. Al quedar apto, se llenan las latas y se cierran, esterilizándolas seguidamente así:

Latas de 500 gr	2 h.
Latas de 1 Kgr	2 h y 30 min.
Latas de 2 Kgr	3 h y 30 min.
Latas de 3 Kgr	4 h.

Temperatura comprobada: 100 °C.

Terminada la esterilización, se enfrían rápidamente las latas, tal como se ha indicado, empleando agua corriente lo más fría posible.

En los envases de tamaño grande debe aplicarse el *pincho*, esterilizando en la forma indicada en las instrucciones generales.

OTRA FORMULA PARA CARNE TIPO «CORNED-BEEF»

Con esta fórmula se obtiene un tipo de carne de gusto exquisito, cuya preparación recomendamos.

Elegida la carne de buena calidad, sirviendo incluso muy bien la clasificada como de *segunda*, se trocea al tamaño de unos 6 ó 7 cm y se sala en salmuera preparada así:

Sal común	7,600 Kgr.
Sal de nitro	300 gr.
Azúcar blanca	900 gr.

Se junta todo en una vasija limpia y se añade agua, poco a poco y agitando, hasta que en el pesasales nos marque esta salmuera 15° Beaumé. Después se hierve durante 10 min, dejándolo enfriar. Una vez fría la salmuera, se introduce en ella la carne en cantidad hasta que lo cubra, dejándola así unas 84 h, en lugar no demasiado caluroso.

Transcurrido el período de cocción, se cuece la carne en agua corriente.

Mientras tanto, se prepara un caldo de gelatina cociendo patas de ternera, tuétanos, tendones, etc., en el cual se habrán introducido en bolsa especias, que podrían ser: unas hojitas de laurel, unos cuantos granos de pimienta negra, pimienta de Jamaica, etc. Esta cocción, si ha sido a temperatura constante, puede quedar terminada en unas 3 h y 15 min. Después se pasa por el tamiz de alambre fino de latón, con lo cual se puede proceder a efectuar el envasado así: 900 gr de carne y 100 de caldo.

Al envasar la carne, debe comprimirse lo más fuertemente posible.

Después se procede al cierre, esterilizando a continuación según se indica:

Latas de 500 gr	2 h.
Latas de 1 Kgr	2 h y 30 min.
Latas de 2 Kgr	3 h y 30 min.
Latas de 3 Kgr	4 h.

Temperatura comprobada: 100 °C.

Terminada la esterilización, se enfrían rápidamente las latas, tal como se ha indicado, empleando agua corriente y lo más fría posible.

En los envases de tamaño grande debe aplicarse el *pincho,* esterilizando en la forma indicada en las instrucciones generales.

CARNE CON VEGETALES

Se trata de conserva muy estimada, que puede prepararse de muy diferentes maneras, tales como carne con guisantes, carne con berzas, carne con alubias, carne con lombarda, carne con puré de tomate, etc.

Esta conserva de carne combinada con vegetales tiene gran aceptación, ya que permite la preparación rápida de raciones con solo ser calentadas.

En la preparación de las salsas para esta clase de carnes ha de ponerse el mayor cuidado, a fin de conseguir gustos característicos agradables para cada una de ellas.

Cuando se desee preparar algo espesas las salsas, puede conseguirse esto añadiéndoles una pequeña cantidad de harina, previamente tostada en la sartén, con algo de cebolla picada y frita. De todas formas, no debe emplearse más que una cucharada de harina por cada kilogramo de salsa que se tenga preparado. La harina se deslíe primero en algo de agua hirviendo, incorporándola a la salsa en la cantidad que se estime necesaria. Procúrese que la harina esté perfectamente desleída. La salsa para algunos tipos de preparados conviene colarla por pasador, a fin de que retenga las partes sólidas que no convenga pasen a formar parte del preparado.

Los condimentos líquidos de relleno pueden prepararse a base de cocción de sustancias que permitan la obtención de un caldo de gusto exquisito, o también valerse de los *cubitos para sopa* que existen en el mercado. Lo interesante es dar a cada conserva un gusto característico.

Aquí es el jefe de cocina de la fábrica quien debe poner el mayor cuidado en seleccionar bien las especias que le permitan preparar los caldos con los gustos que más interese conseguir para cada clase de los mismos.

CARNE QUE DEBE EMPLEARSE

Para esta clase de conservas puede emplearse cualquier tipo de carne, dependiendo mucho la calidad de estas de que sea la más propia, pues tan mala puede ser la carne de un animal demasiado joven como si es muy viejo. Por lo expuesto, fácilmente se comprenderá que cuanto mejor sea la carne empleada, tanto más sabrosa ha de resultar al consumidor.

ENVASADO DE LA CARNE

La carne cocida, troceada al tamaño que corresponda a cada tipo de conserva que se desee preparar, y dispuestas ya las correspondientes salsas, puede procederse a envasarla en estado caliente, cerrando y esterilizando después así:

Latas de 500 gr	2 h.
Latas de 1 Kgr	2 h y 30 min.
Latas de 2 Kgr	3 h y 30 min.
Latas de 3 Kgr	4 h.

Temperatura comprobada: 100 °C.

Terminada la esterilización, se enfrían rápidamente las latas, tal como se ha indicado, empleando agua corriente y lo más fría posible.

En los envases de tamaño grande debe aplicarse el *pincho,* esterilizando en la forma indicada en las instrucciones generales.

CONSERVA DE CARNE PREPARADA EN SU JUGO

Para la preparación de conserva de carne en su jugo puede emplearse la de vacuno de más de 2 años. Sirve la de buey, y también la de vaca.

La carne que se haya de emplear debe reunir todas las buenas condiciones ya mencionadas.

Se empieza por dividirla en trozos, que pueden ser de 500 gr, aproximadamente. Para su cocción variará el tiempo según la edad del animal, pudiendo calcularse entre 55 min para los más jóvenes y de 80 para la que pertenezca a bueyes o vacas. No se detendrá la cocción hasta que el corte, mediante tijera, nos demuestre que la carne está uniformemente pasada, lo cual se conoce en que no presenta signos sanguinolentos. Se deja después a orear, quedando así terminada para la preparación de raciones, escogiendo las clases que interesen para cada especialidad.

PREPARACION DEL CALDO PARA ESTA CONSERVA

El caldo resultante de tres o cuatro cocciones de carne fresca es muy adecuado para preparar el que ahora necesitamos, para lo cual se pasa por colador fino y se dispone en concentrador al vacío hasta 7° Beaumé en estado frío. Si no se dispusiese de concentrador a vacío por no tratarse de fábrica montada en gran escala, puede realizarse esto evaporando agua en baño de María, para lo cual se emplean las calderas del mayor diámetro de boca posible (p. ej., de 1,25 m) y de poco fondo, que podría ser de unos 80 cm. De esta manera, a mayor cantidad de superficie de líquido en contacto con el ambiente exterior, más activo es también el grado de evaporación, consiguiendo así una concentración mucho más rápida.

También es norma general añadir a este concentrado algo de gelatina, siendo tolerado entre 0,5 y 1%. Esta gelatina debe proceder de la cocción de sustancias de reses en perfecto estado de conservación.

Obtenido el grado de concentración ya indicado o el que en realidad se desee, se procede a llenar los envases así:

Para latas de 1 Kgr, 800 gr de carne y 200 de caldo.

Para latas de 300 gr, 240 de carne y 60 de caldo.

Para latas de 2 Kgr, 1.600 gr de carne y 400 de caldo.

SAZONADO PARA ESTE TIPO DE CONSERVA

El sazonado puede realizarse a gusto, tal como lo exijan las casas compradoras, aunque se pueden tomar como norma inicial las siguientes proporciones:

Sal especial, según fórmula dada	900 gr.
Pimienta en grano	25 gr.
Clavillo	8 gr.
Sal de nitro	10 gr.
Tomillo	15 gr.

Las especias se dejan en infusión en agua hirviendo, colocadas en un saquito de tela limpia, durante unas 14 h, pasadas las cuales se incorporan al caldo en estado caliente, pero sin que llegue nunca a hervir. Las cantidades de productos que quedan indicados deben considerarse para 100 Kgr de caldo.

Advertencia.—Conviene hacer pequeños ensayos para ver hasta qué punto interesa añadir mayor o menor cantidad de la infusión de condimento al caldo. También se debe comprobar su grado de salado. La sal especiada se disuelve también en el agua hirviendo que forme la infusión. Antes de añadir la infusión, se cuela. Realizado el envasado, se cierra, pasando seguidamente a la sección de esterilizado, para el cual se procederá así:

Latas de 500 gr	2 h.
Latas de 1 Kgr	2 h y 30 min.
Latas de 2 Kgr	3 h y 30 min.
Latas de 3 Kgr	4 h.

Temperatura comprobada: 100 °C.

Terminada la esterilización, se enfrían rápidamente las latas, como ya se ha indicado, empleando agua corriente y lo más fría posible.

En los envases de tamaño grande debe aplicarse el *pincho*, esterilizando en la forma que se deja indicada en las instrucciones generales.

Advertencia.—La conserva reseñada puede condimentarse también añadiéndole por cada 100 Kgr de carne el siguiente adobo:

Sal común	2,800 Kgr.
Cebolla bien triturada	2 Kgr.
Ajo bien machacado	700 gr.
Perejil	500 gr
Pimienta de Jamaica molida	25 gr.
Pimienta blanca molida	45 gr.
Hojas de laurel	3 gr.
Nuez moscada molida	15 gr.
Tomillo	20 gr.

CONSERVA DE CARNE DE CORDERO CON ALUBIAS

Esta carne, una vez fría, en estado crudo, se la debe frotar muy enérgicamente con un adobo fuerte, formado con ajo y limón. Debe realizarse esta operación con tal cuidado que ello nos asegure ha quedado toda bien frotada con dicha preparación. Así se deja en oreo entre 16 y 24 h. De tratarse de mucha cantidad, conviene asentarla sobre envase limpio, con el fin de que no pierda nada del adobo.

Si no se le diese ese tratamiento de adobo, la carne adquiriría un color gris, poco agradable a la vista. El adobo hace que mejore su gusto.

Se debe preferir carne no demasiado gruesa, cortándola en trozos de 2 a 3 Kgr, o en la forma que convenga en cada caso.

Después del adobo se introduce en la caldera, donde se efectúa una previa cocción, usando el agua necesaria para que la cubra. Esta previa cocción de la carne conviene hacerla lentamente, a la vez que se espuma la superficie. Tan pronto se aclare el jugo de carne, se le añaden como condimento la sal que corresponda, pimienta, hojas de laurel, etc., según lo exija el preparado de que se trate.

Tan pronto se haya cocido la carne, se saca; se deja enfriar, separándola mientras tanto de los huesos y cortándola a la vez en trozos adecuados a los del tamaño de los envases.

Por separado, el jugo de carne que queda en la caldera de cocción se desengrasa, espesándolo con harina y cebolla, si así interesase, tal como ya se indicó en otro preparado, añadiéndole cubitos de caldo de sosa o algún preparado da adobo con el gusto característico que interese tenga después la conserva. Esta salsa se cuela por pasador de malla fina, a fin de que retenga las sustancias demasiado groseras.

PREPARACION DE LAS ALUBIAS

Mientras se ha dispuesto la carne, se irán preparando también las alubias, sometiéndolas a una cocción tan débil que solo provoque el hinchamiento de las mismas. Hay que tener gran cuidado de que no se realice una verdadera cocción, sino *un simple hinchado*, o sea que mejor podríamos llamarlo *escaldado a fondo*. Si la cocción fuese demasiado intensa, al ser sometido el envase al proceso de esterilización se corre el riesgo de que se vuelvan las alubias demasiado pastosas, defecto que habremos de evitar, para lo cual se realizarán algunos previos tanteos.

Ya todo esto preparado, se procede a llenar las latas, que se cierran, pasando seguidamente a la esterilización, donde se procederá de la misma forma indicada en los casos anteriores.

CONSERVA DE CARNE EN GELATINA

Se trata de una conserva muy apreciada en muchos mercados. Suele emplearse carne de cerdo en la proporción de una cuarta parte, y de ternera el resto.

Se pica el conjunto al tamaño que interese, añadiéndole como adobo sal, pimienta blanca, hojas de laurel, etc., todo ello finamente molido, y algunos cubitos para sopa u otro condimento cuyo gusto interese comunicar al preparado.

No debe emplearse carne de cerdo excesivamente grasa, ya que ello da-

ría lugar a que esta llegase a formar una capa superficial sobre el contenido de la lata.

Cuando pueda conseguirse hígado de cerdo, mejora mucho el sabor de esta preparación añadiéndole hasta un 5% del mismo. También se debe añadir un 5% de gelatina en polvo, repartiéndola lo más uniformemente posible.

Al llenar las latas, debe hacerse de manera que queden bien apretadas, pues es preciso no retenga aire el producto en el interior de las mismas. Para ello hay que comprimir bien la conserva, confiando esta labor a persona de responsabilidad, pues de contener bolsas de aire, dificultaría mucho después la esterilización.

Las latas, una vez cerradas, se esterilizan, según sus tamaños, tal como queda indicado para los casos anteriores.

CALDO DE POLLO EN LATA

El caldo de pollo resulta una conserva pura de duración ilimitada, a la cual pueden añadirse complementos como fideos, arroz, espárragos, etc. Por otro lado, con solo añadirle agua hirviendo se puede disponer de un caldo de pollo natural, con trozos de carne, de exquisito gusto y muy nutritivo.

Esta conserva se prepara de la siguiente forma:

Se hace un caldo de pollo de la manera corriente en cocina, cuidando solamente de concentrarlo, hirviéndolo en caldera abierta para que, así concentrado, pueda fácilmente ser diluido en agua.

Es recomendable cocer al mismo tiempo durante algunas horas los huesos, reducidos a trozos pequeños y en caldera cerrada, a fin de que cedan su sustancia.

El caldo concentrado se condimenta con especias, y se le pueden añadir también cubitos para sopa y trozos de carne tierna de pollo.

Se disuelve después gelatina en placas en proporción de 100 gr de gelatina por cada 10 ltr de caldo de pollo. Una vez todo en su punto, se llenan las latas hasta la mitad, e inmediatamente, al enfriarse el caldo, quedará solidificado por efecto de la gelatina.

Sobre este caldo solidificado se introduce una buena capa de carne tierna de pollo, y el resto se rellena de nuevo con dicho caldo gelatinoso, quedando así los trozos de carne en medio de dos capas de gelatina.

Para esta clase de conservas se usan con preferencia latas pequeñas; p. ej., de 125 y 250 gr.

Para la esterilización de estas latas debe tenerse en cuenta que las conservas gelatinosas son muy sensibles al calor y a los ácidos; por ello conviene reducir todo lo posible el tiempo de cocción, que puede ser el siguiente: para latas de 125 gr, 75 min; para latas de 250 gr, 90 min; para latas de 500 gr, 110 min; todas ellas a 100 °C.

Después de la esterilización se enfrían seguidamente las latas hasta alcanzar la temperatura de la mano.

Esta conserva es muy apreciada por su exquisito gusto. Es especial para excursiones, pues con solo calentarla unos minutos puede servirse.

OTROS CALDOS DE POLLO

También puede fabricarse el caldo de pollo en forma líquida concentrada, debiendo tener en cuenta que para la preparación de este caldo concentrado líquido es preciso empezar con agua fría, pues de esta forma pasan a este

más de un 50% de sustancias que si se echase el agua hirviendo sobre la carne y los huesos.

IMPORTANCIA DE INICIAR LA COCCION EN FRIO

Para que pueda apreciarse la importancia de empezar a cocer en frío, se indican a continuación algunas cifras que se refieren a carne de ternera. Al cocer, pasando al caldo los siguientes porcentajes de las sustancias existentes en la carne y huesos:

	Comienzo con agua caliente — Por 100	Comenzando en frío — Por 100
Grasa	7,65	23,47
Albúmina	12,68	6,92
Sales	32,81	39,86

Los datos que quedan aquí reflejados no dejan lugar a duda alguna sobre una u otra forma de proceder para el cocido de las carnes de pollo.

CONSERVA DE POLLO ASADO

Se escogen pollitos de 5 meses, aproximadamente. Después de vaciarlos y secarlos bien, se introduce en cada uno el siguiente relleno: 1 ó 2 huevos, 40 gr de harina de sémola, 40 de mantequilla, sal, nuez moscada, perejil, hígado, corazón y estómago de los mismos.

La mantequilla se trabaja y mezcla con los huevos, las vísceras picadas y los demás ingredientes. Después, con una cucharita se van introduciendo en el vientre. Terminada esta operación, se cose el pollo hasta el pescuezo y se prepara para asarlo.

Colocados en la sartén, se echa sobre ellos algo de sal fina y se los riega con mantequilla caliente, asándolos sin taparlos y regándolos constantemente con la salsa durante 1 h, aproximadamente.

Durante el asado se los vuelve de un lado y de otro, añadiendo, si es preciso, algo de agua a la salsa que se usará para rellenar las latas. Se puede calcular que para el jugo o salsa correspondiente a cada pollo se necesitan 40 gr de mantequilla, 7 de sal y 160 cc de agua.

Terminado el asado, como antes explicábamos, se meten seguidamente en latas (uno por lata), rellenándolos de salsa. Entonces se cierran y se esterilizan a razón de:

Latas de 500 gr	1 h y 40 min.
Latas de 1 Kgr	2 h.
Latas de 1,500 Kgr	2 h y 30 min.

Temperatura comprobada, 100 °C.

POLLO CON ARROZ

Se emplean pollos jóvenes. Se limpian y cuecen solo casi a medias, interrumpiendo la cocción antes que hayan transcurrido las tres cuartas partes del tiempo necesario. Para conseguir un caldo sabroso, pueden cocerse tam-

bién los huesos y restos de carne. Aparte se toma arroz, que se cuece a medias en caldo preparado en cubitos. Al pollo cocido se le quita el pellejo y se introducen entonces en la lata, calculándose medio pollo por lata de 1 Kgr y un cuarto de pollo por cada lata de 500 gr.

Encima de los pollos se echa arroz, terminando de rellenarlo con caldo de cubitos. Seguidamente se cierran las latas y se esterilizan a razón de:

Latas de 500 gr	1 h y 40 min.
Latas de 1 Kgr	2 h.
Latas de 1,500 Kgr	2 h y 30 min.

Todas a 100 °C.

Advertencia.—Cuando la conserva sea a base de pollo viejo, se prolonga el tiempo de esterilización unos 20 min, aproximadamente.

SOPA DE POLLO CON FIDEOS

Por cada pollo viejo, de 8 a 10 ltr de agua, especias corrientes, dos cebollas, 60 gr de sal y 200 gr de fideos propios para sopa. La preparación de esta conserva tiene por fin valorar los pollos viejos, pues se mejora su sabor de forma que resulta un plato sabroso y nutritivo.

Una vez limpio el pollo, se le añaden las especias y se cuece, comenzando con agua fría y calentándola poco a poco. Para darle mejor sabor se emplean puerros, remolachas rojas, apio cortado en trozos finos y caldo de cubitos, que lo mejoran mucho. El tiempo de cocción durará unas 3 h a ebullición lenta. El caldo resultante se separa y en él se cuecen los fideos. Después se llenan las latas y se esterilizan a razón de:

Latas de 500 gr	2 h.
Latas de 1 Kgr	2 h y 30 min.
Latas de 1,500 Kgr	3 h.

Todas ellas a 100 °C. Después de la esterilización se enfrían las latas hasta alcanzar la temperatura de la mano.

PALOMAS ASADAS

Ingredientes para 3 ó 4 palomas, según tamaño: 80 gr de mantequilla o aceite para su asado, algo de pimienta, sal y 250 gr de caldo en cubitos.

Para el relleno de las palomas se necesitan: 60 gr de mantequilla, de 30 a 40 gr de harina de sémola, las vísceras de estas palomas, sal y una pequeña cantidad de nuez moscada.

Las palomas jóvenes conviene sacrificarlas 2 días antes de su empleo; desplumándolas en caliente, se abren y descabezan.

Se trabaja la mantequilla, añadiendo los demás ingredientes, y también las vísceras, finamente picadas. Después se introduce esta masa en el vientre de las aves por medio de una cucharita. El vientre estará bien lavado y seco. Terminada esta operación, se le cose el vientre hasta el cuello. Entonces se calienta algo la mantequilla en una sartén y se doran un poco, sobre las cuales se habrá espolvoreado algo de sal fina.

Este asado se prolonga unos 30 min; es decir, empleando solo tres cuartas partes del necesario para su terminación, o sea sin asarlas completamente. Terminada esta operación, se llenan las latas, echando encima la salsa de la

sartén hasta que queden llenas totalmente. Si la salsa no fuera suficiente, se añade algo de caldo en cubitos.

Seguidamente se cierran las latas y se esterilizan como sigue:

Latas de 500 gr	1 h y 40 min.
Latas de 1 Kgr	2 h.
Latas de 1,500 Kgr	2 h y 30 min.

Todas ellas a 100 °C.

Después de la esterilización se enfrían las latas hasta alcanzar la temperatura de la mano.

En la lata de 1 Kgr (100 mm de diámetro por 20 de altura) se conserva muy bien una paloma grande o dos pequeñas.

GANSO EN CONSERVA

El ganso, preparado como se acostumbra en cocina, se asa en un horno bien caliente hasta que tome color, pero sin que esté del todo hecho. Terminada esta operación, se corta en trozos y se llenan las latas, poniendo encima la salsa hasta el mismo borde. Seguidamente se cierran y esterilizan a razón de:

Latas de 500 gr	2 h.
Latas de 1 Kgr	2 h y 15 min.
Latas de 1,500 Kgr	2 h y 30 min.
Latas de 2 Kgr	2 h y 45 min.

Todas ellas a 100 °C. Enfríense rápidamente.

TROZOS DE GANSO

En esta conserva encuentran aplicación todos los trozos que sobren del asado de ganso, tales como las alas, cuello, cabeza (sin ojos), estómago, patas, hígado y corazón. Todo ello se echa, debidamente salado, en la caldera con agua fría, iniciando el calentamiento muy lentamente. Durante esta operación se desespumará la superficie del líquido. El caldo tomará un sabor excelente al añadirle apio, cebolla, cubitos, etc.

Una vez que la carne se haya ablandado, se saca del caldo. Entonces se corta en trozos y se llenan las latas. Entre tanto se habrá derretido grasa, a la cual se le añade algo de harina, dejando que esta se tueste bien. El caldo que queda del cocimiento se cuela por un pasador para filtrarlo bien, añadiendo poco a poco harina tostada en grasa. Todo ello se hace hervir otra vez. Con la salsa resultante se llenan totalmente las latas de carne. Seguidamente se cierran y esterilizan a razón de:

Latas de 500 gr	2 h.
Latas de 1 Kgr	2 h y 15 min.
Latas de 1,500 Kgr	2 h y 30 min.
Latas de 2 Kgr	2 h y 45 min.

Todas ellas a 100 °C. Enfríense rápidamente.

TROZOS DE CARNE DE CONEJO

Los conejos, una vez sacadas sus pieles y bien limpios, se mantienen colgados al aire fresco durante los días que permita su estado de buena conservación. Para ello debe disponerse de un lugar aireado y fresco. Después de bien arreglados y adobados en la forma corriente, se cuecen hasta que los huesos se suelten. La carne cocida se corta en trozos, separando los huesos, y el caldo que queda se concentra, espesándolo con harina tostada en la sartén. Se añade caldo de cubitos, hojas de laurel, sal y pimienta a voluntad.

Después, los trozos de carne se introducen en las latas, rellenándolos bien con caldo. Se cierran y esterilizan a razón de:

Latas de 500 gr	2 h.
Latas de 1 Kgr	2 h y 30 min.
Latas de 1,500 Kgr	3 h.

Todas ellas a 100 °C. Enfríense rápidamente.

Advertencia.—A fin de poder llenar bien las latas con caldo-salsa de conejo, si lo preparado no llegase, se aumenta en cantidad prudencial, pues es muy importante que aquellas queden completamente llenas.

«RAGOUT» DE CARNE DE CONEJO

La carne de conejo, hasta ahora poco apreciada, ofrece muchas posibilidades para preparar platos sabrosos y nutritivos. Uno de estos platos agradables es el *ragout,* para preparar el cual se emplean los siguientes ingredientes en cabeza, cuello, costillas e hígado del conejo: 50 gr de tocino, 20 de mantequilla o aceite, una cucharada de harina, una cebolla, sal, pimienta a gusto del preparador. Todo ello por unidad.

Un día antes de la preparación se colocan los trozos de carne en una vasija, formando en ella un adobo con agua, una cuarta parte de esta de buen vinagre, sal, pimienta, unas hojas de laurel y todo lo demás que forme el condimento.

En este adobo se ponen los trozos de carne, procurando queden cubiertos con él. Así quedarán tapados los recipientes toda una tarde y una noche. Después de transcurridas unas 4 h, se da vuelta a la carne, a fin de conseguir que penetren bien en ella los diversos ingredientes. Al día siguiente se corta el tocino en rajas finas, que se doran en la sartén con la mantequilla o aceite. Una vez dorado el tocino, se colocan en la sartén los trozos de carne de conejo, después de haberlo secado bien. Entonces se asan cuidadosamente por todos lados.

Durante esta operación se echa algo de harina sobre el asado. Después se añade el caldo avinagrado con las especias. Debe procurarse que la salsa-caldo cubra siempre bien los trozos de carne, añadiendo sal y pimienta a voluntad y mejorando el gusto de la salsa con un poco de caldo en cubitos.

Una vez en su punto y comprobado que tiene buen gusto, se llenan las latas, cuidando de pasar antes el caldo por un colador. Las latas, bien llenas, se cierran y se esterilizan a razón de:

Latas de 500 gr	2 h.
Latas de 1 Kgr	2 h y 15 min.

Ambas a 100 °C. Enfríese rápidamente.

CONSERVA DE CONEJO ASADO

Ingredientes por unidad: 40 gr de tocino, 30 de mantequilla o aceite, un poco de limón y 250 gr de caldo de carne en cubitos.

Se limpian bien los conejos, introduciendo en su carne trocitos de tocino y añadiendo sal y pimienta. Se asan en la sartén, donde previamente se habrá disuelto mantequilla o aceite y añadido algo de cebolla.

Durante el asado conviene regar frecuentemente con salsa los conejos. La carne permanecerá asándose hasta los tres cuartos del tiempo necesario para su terminación. Después se corta en trozos y se llenan las latas, cubriéndolas con salsa. Esta puede aumentarse añadiéndole caldo en cubitos.

Las latas, bien llenas, se cierran y esterilizan a razón de:

Latas de 500 gr ... ... 2 h.
Latas de 1 Kgr ... ... 2 h y 15 min.

Ambas a 100 °C.

Después de la esterilización se enfrían las latas hasta alcanzar la temperatura de la mano.

LIEBRE ASADA

La conserva de liebre se fabrica en tiempos de abundancia de esta caza, con objeto de poder disponer todo el año de este sabroso plato.

No dejaremos de mencionar que la conserva de liebre asada tiene mucho mejor gusto que el asado de liebres recién cazadas.

Ingredientes para una liebre: 65 gr de tocino, especias, una cebolla, 80 gr de mantequilla o grasa, 500 gr de caldo en cubitos y 20 gr de fécula de patata.

La liebre se arregla como es corriente en cocina, y la salsa se espesa con la fécula de patata. Por tanto, la preparación de la liebre para conserva no se diferencia en nada de como se hace en cocina, y solamente deberá tenerse en cuenta que la salsa sea abundante, ya que las latas tienen que estar bien llenas.

El asado de la liebre no deberá ser completo, sino que se interrumpe a las tres cuartas partes del tiempo necesario, pues hay que tener en cuenta el de esterilización, que sigue después, y en el que continuará el asado.

El asado se corta en trozos, se llenan las latas y se recubre todo con salsa. Después se cierran y esterilizan así:

Latas de 500 gr ... ... 2 h.
Latas de 1 Kgr ... ... 2 h y 15 min.

Una vez esterilizadas, se enfrían hasta que alcancen la temperatura de la mano.

Para servir el contenido de las latas basta calentarlas en agua hirviendo o en la forma que se desee.

«RAGOUT» DE DIVERSOS RESTOS DE CARNE

Ingredientes por cada kilogramo: restos de carne de cualquier clase, pero bien fresca; 80 gr de mantequilla o aceite, dos cebollas grandes, de 60 a 70 gr de harina, algo de pimienta, una hoja de laurel y caldo en cubitos. En la tartera de asar se pone la mantequilla o aceite, dorando en ella la harina y la cebolla cortada en rajas finas y añadiendo 1.500 gr de caldo de carne. Se remueve bien, agregando luego pimienta y laurel a voluntad. Se deja que

todo ello hierva bien. En esta salsa, a la cual se añade algún cubito, se echa la carne, dejándola hervir un rato. También pueden incluirse alcaparras o setas. Una vez que la carne haya cocido las tres cuartas partes de su tiempo necesario, se aparta y se llenan las latas. Entonces se rellenan bien con salsa hasta el borde.

Después se cierran y esterilizan a razón de:

Latas de 500 gr	1 h y 40 min.
Latas de 1 Kgr	2 h.
Latas de 1,500 Kgr	2 h y 30 min.

Todas a 100 °C.

Una vez esterilizadas, se enfrían rápidamente las latas hasta alcanzar la temperatura de la mano.

Con esta preparación se convierten los restos de carne en un plato nutritivo y sabroso, disponible para consumo en cualquier momento.

SOPA DE CALDO DE CARNE

Proporciones de ingredientes: 1.000 gr de pasta de tomate, 10 ltr de caldo de carne y 500 gr de arroz. El caldo de carne se prepara cociendo carne y huesos, debiendo preferirse, por ser más sabroso, el que se hace con carne de tercera, especialmente parte del cuello, costillas superiores, del rabo, etc.

Por cada kilogramo de carne de ternera corresponden 2 ltr de agua y 30 gr de sal.

La carne, bien lavada, se echa a la caldera con agua fría y sal. Entonces se empieza a calentar muy lentamente. Tan pronto hierva, se desespuma, dejándola cocer lentamente durante 2 h y 30 min. Pasado este tiempo, se saca la carne del caldo. El caldo se cuela por un pasador para desengrasarlo.

En el caldo resultante se disuelve 1 Kgr de pasta de tomate, añadiendo los 500 gr de arroz, que previamente habrán sido hinchados en agua hirviendo.

Con este conjunto, pero sin hervirlo, se llenan bien las latas. Se cierran después y esterilizan a razón de:

Latas de 500 gr	1 h.
Latas de 1 Kgr	1 h y 10 min.

Ambas a 100 °C.

Después de la esterilización, se enfrían las latas hasta alcanzar la temperatura de la mano.

SALSAS DE MESA
TIPOS "CAT-SUP" Y "JALISCIENSE"

Mediante estos procedimientos se obtienen las deliciosas salsas de mesa tipos «Cat-Sup» y «Jalisciense», a base de tomate la primera y sin tomate la segunda.

Como fácilmente se comprobará, se ha realizado un completo y muy cuidadoso estudio, que permitirá fácilmente la fabricación de cualquiera de dichas salsas, en la seguridad de obtener ambos productos a nivel y gusto internacionales, e incluso conseguir para ellas un sabor diferente, si en algún caso así interesara al fabricante.

En casi todos los mercados existen varias marcas de salsas destinadas al consumo por el hombre en un buen número de sus alimentos. Muchas de ellas fueron acreditándose fácilmente, hasta ser bien conocidas por su propio nombre, que el público consumidor suele recordar con agrado, por poseer ese característico gusto que proporciona placer a los consumidores que por primera vez llegan a probarlas. Esta magnífica cualidad, que suele bastar para acreditar una marca, la poseen las salsas obtenidas con los procedimientos que se exponen seguidamente.

Como es natural, para que las salsas posean las cualidades expuestas es condición indispensable que los productos que han de formarlas reúnan las máximas condiciones de calidad, madurez y conservación, ya que, de lo contrario, cualquier defecto sería acusado en el producto final.

SALSA DE TOMATE TIPO "CAT-SUP"

Las diferentes salsas de tomate tipo «Cat-Sup» constituyen uno de los condimentos más utilizados en todo el mundo, especialmente en los Estados Unidos de Norteamérica. Para dar una idea del consumo de estas salsas, bastará decir que actualmente, en dicho país, la fabricación anual representa un valor de unos 48 millones de dólares, siendo los principales centros productores California, Indiana, Ohio y el estado de Nueva York. Prácticamente, el «Cat-Sup» interviene en todas las comidas americanas.

El método de fabricación comprende, en primer lugar, la preparación de la pulpa o pasta de tomate. A esta pasta se le da después una consistencia especial por medio de un espesante a base de jalea.

Sigue a continuación la adición de sal, azúcar, especias y algo de vinagre.

La densidad normal de las salsas del tipo «Cat-Sup» es del orden de 1,12 a 1,13, lo que asegura al producto una buena consistencia. La conservación de la salsa se previene por la acidez de la misma y por la adición de un conservador innocuo, como, p. ej., la vitamina C, el Nipagin para alimentación soluble en agua, o *para*-hidroxibenzoato de metilo puro cristalizado; el ácido benzoico puro, etc.

El rendimiento en la fabricación de estos tipos de salsas depende de la materia prima, o sea de los tomates, y, en definitiva, de su buena calidad. Así, pues, en la industria dedicada a la fabricación de salsa de tomate tipo «Cat-Sup» se impone forzosamente el aprovisionamiento de tomates de excelente calidad, en buen estado y con unas características medias especiales por lo que se refiere a tamaño, clase y grado de madurez.

Dada la gran importancia que tiene el empleo del fruto en condiciones óptimas para la obtención de una excelente salsa, debemos aclarar que el mayor productor de este fruto es Norteamérica, en los estados del Sur (Nueva Jersey, Maryland, Virginia, California, etc.), y Méjico, donde se han reservado inmensos territorios dedicados exclusivamente al cultivo de tomates en forma racional y casi científica (con cruces de especies, tratamientos nutritivos en el suelo y plantas, de protección contra plagas, etc.), asegurando así el abastecimiento de este fruto en invierno y primavera a las fábricas conserveras de salsa de tomate en sus variadísimas clases y formas.

Generalmente, las fábricas americanas de gran volumen de producción son propietarias de los campos de cultivo, teniendo concertados convenios laborales con granjeros-agricultores, los cuales, en forma colectiva, se dedican a las labores propias del cultivo de tomates, con el asesoramiento de especialistas también contratados por las industrias.

El cultivo del tomate es muy complejo, y solamente para ofrecer una ligera idea se describen algunas de las múltiples particularidades que se observan en estas grandes colectividades agrícolas americanas formadas por las potentes industrias conserveras (California Packing Corporation, de San Francisco; la Libby McNeill, de Chicago; la Campbell Company, de Nueva Jersey; la Clyde Kraut Co., de Ohio; Del Monte, etc.), llamadas *clubs*, al solo objeto de asegurarse una excelente calidad de tomates dentro del mayor rendimiento posible.

La producción media de tomates que se consigue es de 28 Tm/Ha, llegando a 35 en condiciones óptimas.

Se establecen primas o incentivos a la producción en los referidos *clubs*, lo que ha dado buenos resultados, tanto en la cantidad obtenida como en la calidad, disputándose verdaderas competiciones entre las colectividades agrícolas. Destaca como centro agrícola productor de tomates el estado de Nueva Jersey, siguiendo en producción y calidad los estados de Oklahoma y Virginia.

En términos generales, puede decirse que en 21 estados norteamericanos existen fábricas dedicadas a la producción de conservas de tomate y en especial de la salsa tipo «Cat-Sup».

A pesar de la gran importancia desarrollada en el cultivo del tomate, para lo cual se dedican, como se ha dicho, grandes extensiones de terreno en distintos estados americanos, y de las acertadas medidas técnicas para incrementar la producción por hectárea cultivada y mejoramiento de la calidad, frecuentemente las industrias se ven precisadas a recurrir a las importaciones de fruto para poder atender la constante demanda de esta clase de conserva alimenticia.

Se recogen con regularidad los tomates rojos y maduros. El hecho de recolectar a menudo asegura una mejor calidad y un mayor rendimiento. Los tomates aumentan de volumen y peso hasta su total madurez. La selección de la variedad del tomate es de gran importancia, ya que las numerosas enfermedades obligan a emplear solamente razas o especies resistentes. Este es un factor importante para el rendimiento. Por otra parte, es imposible encontrar una especie de tomates que pueda ser cultivada en forma general y que, desde cualquier punto de vista, sea superior a las otras especies en una vasta región de cultivo. Por eso se recomienda a los agricultores el cultivo de más de una variedad o especie de tomate, como, p. ej., las especies Stone, Greater Baltimore, la Tri-State, la Marglobe, la Delaware Beauty, la New Stone, etc., hasta cerca de 21 especies distintas. En la región de Nueva York, donde la madurez es precoz, se prefieren la especie Bonny Best, la John Bear y la Chaljsvewel. En California se emplean las variedades siguientes: Earliana, Globe, Marglobe, Stone, Norton, San José Canner, etc.

La compra de los tomates destinados a la industria conservera en América se basa en prescripciones federales de calidad, o sea *U.S. grade* (grados Estados Unidos).

Para estas calidades se han fijado las definiciones siguientes:

U.S. grade núm. 1: Son los tomates fuertes, maduros, bien coloreados, exentos de manchas, golpes y podredumbre, sin picaduras producidas por gusanos, manchas de sol, heladas y mecánicas. El diámetro del fruto no debe ser inferior a 5 cm.

U.S. grade núm. 2: Son los tomates que no satisfacen las condiciones del grado anterior, sin perjuicio de lo cual son maduros, suficientemente coloreados y exentos de picaduras serias de cualquier origen. El diámetro del fruto tampoco será inferior a 5 cm.

Los tomates que no satisfagan las condiciones mencionadas serán rechazados para su industrialización. Los agricultores aprenden fácilmente a distinguir las diferencias entre las distintas cantidades, efectuando así una primera selección en el mismo campo durante la recogida del fruto.

Otro factor muy importante para la selección de los tomates destinados a la fabricación de la salsa es la determinación de su contenido en *extracto seco.*

Un buen tomate para salsa del tipo «Cat-Sup» debe tener de 6 a 6,46% de extracto seco, de 0,37 a 0,43% de acidez (en ácido cítrico) y de 3,07 a 3,49% de azúcar invertida (fructuosa y levulosa).

Los resultados experimentales demuestran claramente la influencia de la humedad del terreno sobre el contenido en extracto seco de los tomates, estimándose que a mayor humedad del terreno, el contenido en extracto seco es menor, en tanto que resulta mayor el contenido en agua del fruto.

Por consiguiente, es esencial tratar de obtener, a la vez que un máximo rendimiento en tomates por hectárea, un fruto con alto contenido en extracto seco, con lo que se conseguirá un producto de mayor densidad específica y de mejor sabor y aroma.

Así, pues, para la preparación de la salsa de tomate tipo «Cat-Sup» y de otros similares de salsas derivadas, como la Hot Sauce (salsa caliente o picante), solo deberán utilizarse como materia prima tomates de alto contenido en extracto seco, y como referencia, frutos que contengan, aproximadamente, los siguientes valores de componentes, según análisis previo efectuado:

	Porcentaje
Extracto seco	6,03 a 6,46
Acidez (en ácido cítrico)	0,37 a 0,43
Azúcares invertidos	3,07 a 3,49

Como norma general ya especificada, los tomates habrán de ser maduros, sanos, fuertemente coloreados, sin manchas, sin podredumbre, sin golpes ni erosiones mecánicas y, finalmente, de un diámetro no inferior a 5 cm.

Cualquier clase de tomate que reúna las cualidades indicadas y de buen gusto debe aceptarse como buena, sin tener en cuenta el lugar donde se haya cultivado.

Con relación a los tomates, solo queda un dato importante que precisa tener en cuenta: *el almacenaje prolongado del fruto.*

Debido al calor, los tomates sufren una transpiración durante el almacenaje en los locales. A causa de esto, el contenido básico en acidez y en azúcar disminuye, como igualmente el volumen del fruto. La calidad del tomate, en definitiva, queda mermada.

Esta reducción del volumen del fruto hace que la cantidad de jugo o pulpa obtenida por un peso primitivo quede también disminuida, debido, como antes se ha dicho, a la pérdida en ácido y en azúcar.

Para ofrecer una ligera idea, baste decir que 800 Kgr de tomates almacenados durante 72 h en un local a 14 °C pierden unos 20 Kgr de peso; y la misma cantidad, en idéntico tiempo de almacenaje, a temperatura de 28°, suele perder cerca de 35 Kgr.

De lo expuesto se comprenderá la importancia que tiene no almacenar durante mucho tiempo y, a ser posible, elaborar cuanto antes los tomates, a fin de evitar el contratiempo que supone la pérdida de peso del fruto.

Por otra parte, y quizá sea esto lo más importante, no solo se pierde en peso o rendimiento en pulpa y en propiedades básicas (ácido y azúcar), sino

que se trabaja con una pulpa enriquecida en microorganismos. Entre 5 y 35 °C, el desarrollo de los gérmenes dentro de los tomates almacenados aumenta con la temperatura, y en una diferencia de 10° de calor, el número de gérmenes se duplica.

Así, pues, precisa insistir en la conveniencia de utilizar solamente tomates sanos y frescos (aparte de reunir otras condiciones ya citadas, como madurez, color, tamaño, etc.) y proceder, después de su recepción directa del campo, a la fabricación de la salsa, evitando así el almacenamiento, aun mínimo, del fruto.

Cuando se emplean tomates fermentados, a pesar de la adición de conservadores adecuados, y más aún por la disminución de la acidez del fruto durante el almacenamiento, a la larga ha de llegar, como resultado final, la descomposición fermentativa y putrefacción de la salsa, con el consiguiente desprestigio y pérdida económica para el fabricante.

Todos estos factores han de tenerse muy en cuenta por el fabricante de salsas y conservas, al objeto de defender la calidad, el beneficio, la rentabilidad del negocio y la buena aceptación de los artículos elaborados con tomates como primera materia.

EQUIPO NECESARIO PARA FABRICAR SALSA DEL TIPO «CAT-SUP»

Interesados en proyectar una instalación sencilla, de pequeño coste global, pero a la vez eficiente, de gran capacidad de trabajo y en escala mediana, hemos diseñado un conjunto de equipo a base de trabajo en cargas pequeñas, pero que, debido a la simplicidad de las operaciones de las mismas, sea susceptible de una producción, en cierto modo, considerable, con reducida mano de obra, consiguiendo una excelente calidad de este delicioso condimento.

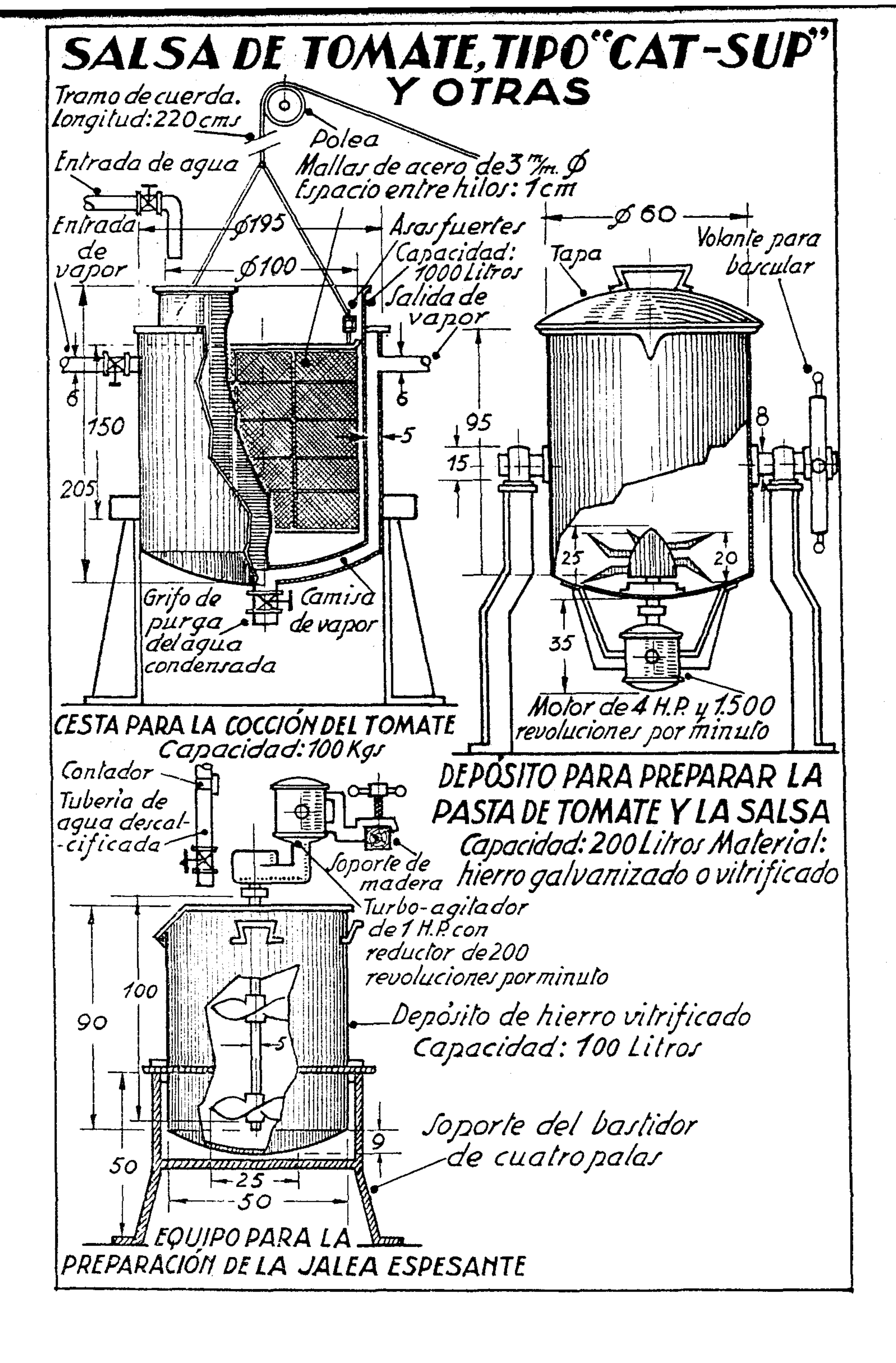
El equipo que compone la instalación consta de los siguientes elementos (véase la parte gráfica):

A) *Equipo para el escaldado de los tomates en agua caliente*

Consta, en líneas generales, de una cesta reforzada, de 85 cm de diámetro y 80 de altura, formada por una tela metálica de 3 mm de diámetro. En los alambres habrá una separación, de hilo a hilo, de 1 cm. Esta cesta, en la cual caben sobradamente 100 Kgr de tomates y que mediante una polea puede subir o descender, según convenga, se introduce con su contenido de tomates en un recipiente calentable a vapor, de doble fondo, con un diámetro de 140 cm y una altura de 135, en el cual se echará agua de un grifo para su calefacción, con lo que se realiza la operación de escaldado de los tomates para ablandarles la piel y, posteriormente, quitarles la misma, operación que realiza un grupo de mujeres provistas de cuchillos. El recipiente será de plancha de hierro galvanizado, de 3 a 4 mm de espesor.

B) *Depósito para elaborar la pulpa o pasta de tomate y para la preparación final de la salsa*

Se trata de un depósito basculante, es decir, capaz de girar alrededor de un eje apoyado en dos soportes, accionado por medio de un volante manual. Este depósito tiene una capacidad de 200 ltr, y estará construido a base de plancha de hierro galvanizado, o mejor aún vitrificado, en su interior, evi-


SALSA DE TOMATE, TIPO "CAT-SUP" Y OTRAS
Tramo de cuerda. longitud: 220 cms
Polea
Entrada de agua
Mallas de acero de 3 m/m. Ø
Espacio entre hilos: 1 cm
Entrada de vapor
Ø195
Ø100
Asas fuertes
Capacidad: 1000 Litros
Salida de vapor
150
205
6
6
5
Grifo de purga del agua condensada
Camisa de vapor
CESTA PARA LA COCCIÓN DEL TOMATE
Capacidad: 100 Kgs
Ø 60
Tapa
Volante para bascular
95
15
8
25
20
35
Motor de 4 H.P. y 1.500 revoluciones por minuto
DEPÓSITO PARA PREPARAR LA PASTA DE TOMATE Y LA SALSA
Capacidad: 200 Litros Material: hierro galvanizado o vitrificado
Contador
Tubería de agua descal-cificada
Soporte de madera
Turbo-agitador de 1 H.P. con reductor de 200 revoluciones por minuto
100
90
5
Depósito de hierro vitrificado
Capacidad: 100 Litros
Soporte del bastidor de cuatro palas
9
50
25
50
EQUIPO PARA LA PREPARACIÓN DE LA JALEA ESPESANTE

tando así la formación de óxidos metálicos. En la parte superior, el depósito va provisto de tapa y vertedero. En la parte inferior o fondo lleva acoplado un turboagitador de 4 HP, cuyo eje gira a 1.500 r/min, y acoplado al eje (ya en la parte interior del depósito, cerca de la base), un sistema de palas metálicas de acero inoxidable, de forma especial, y que son verdaderas cuchillas. Por efecto del giro rápido del sistema de cuchillas, los tomates son cortados y desmenuzados en pequeñas partículas, formándose la pulpa o pasta finísima.

También se emplea este depósito para la preparación final de la salsa a partir, precisamente, de la pasta dispuesta anteriormente.

C) *Depósito para la preparación de la jalea espesante*

Este depósito será también de plancha de hierro galvanizado, o mejor aún, si ello es posible, de hierro vitrificado o esmaltado en su interior. De este modo se asegura una perfecta limpieza y ausencia de óxidos metálicos formados por la acidez de los productos en contacto con el metal. Su capacidad es de 100 ltr, con un diámetro de 50 cm y una altura de 90. Como se verá en el gráfico, va asentado a un soporte de cuatro pies, de forma que puede ser colocado en él o sacado a voluntad. El depósito, que lleva adosadas unas asas para poder manejarlo una vez lleno, va provisto también de un agitador turbomecánico de 1 HP, con reductor, a fin de proporcionar así una velocidad de giro al eje agitador de 200 r/min.

Este turboagitador, con eje de acero inoxidable, provisto de anchas palas, va acoplado y fijado fuertemente a un soporte de madera.

Por un extremo del depósito, en su parte superior, desemboca una tubería con grifo y contador de agua descalcificada a base de instalación Permo, del tipo de 200 ltr de capacidad, o de otro equipo cualquiera que permita obtener dicha agua exenta de sales extrañas.

D) *Complementos de la instalación*

Estos complementos son los siguientes:

a) Cestas grandes de mimbre para el transporte de los tomates dentro de la factoría.

b) Un mortero de vidrio con capacidad de 1 ltr.

c) Una gran mesa de madera, de 10 m por 1,50 m, en donde se procederá al pelado a mano de los tomates por un equipo formado por ocho mujeres, las cuales, repartidas en dos grupos de cuatro, se situarán en los laterales de la mesa y separadas en línea, entre sí, de unos 1,50 a 2 m.

d) Un total de 20 cubos de plástico de unos 20 ltr, aproximadamente, con destino al transporte de los tomates pelados hasta el equipo de preparación de la pulpa o pasta de tomate.

e) Máquina de envasado. Normalmente, la salsa de tomate se suele envasar en frascos de vidrio, aun cuando también puede hacerse en otros recipientes, tales como botes estañados en su interior, botellines de plástico, etc. De cualquier modo, los envases clásicos son siempre de vidrio.

El equipo en cuestión dependerá de la forma en que se realice el envasado de la salsa.

Para el envasado en frascos será preciso recurrir al empleo de una máquina dosificadora-envasadora, la cual realiza el llenado de los frascos por vacío a un peso de producto convenido. Estas máquinas constan de una tolva de metal inatacable (acero inoxidable), donde se vacía la salsa preparada, y de

un dispositivo, llamado *bomba de vacío,* que succiona o aspira la salsa, en cantidades fijas, hasta el interior del frasco. El frasco lleno es trasladado, mediante cinta, hasta un extremo, en donde mecánicamente se procede a su tapado.

De estas máquinas de envasado existen diferentes tipos y para distintas capacidades de producción.

También el envasado de la salsa podrá efectuarse en forma manual, mediante un equipo de obreras envasadoras, las cuales, provistas de embudos de vidrio de cuello ancho y de vasos del mismo material, llenarán los frascos colocados sobre una larga mesa de madera y procederán seguidamente a su perfecto tapado. De esta forma de envasar nos ocuparemos al final.

FORMULA PARA PREPARAR LA SALSA TIPO «CAT-SUP»

La fórmula de fabricación para cargas de 100 Kgr es la siguiente:

	Pulpa o pasta de tomate (que se prepara según indicación) ...	83,600 Kgr.
	Jalea espesante (preparada según fórmula) ...	9 Kgr.
	Azúcar en polvo ...	1,500 Kgr.
(1)	Antifermento ...	200 gr.
(2)	Esencia de mostaza ...	80 gr.
(3)	Sal común fina, muy limpia ...	5 Kgr.
(4)	Colorante rojo, apto para alimentación ...	c. s.
	Esencia de tomillo ...	150 gr.
	Pimienta blanca, finamente molida ...	500 gr.

(1) Como antifermento emplearemos preferentemente la vitamina C (ácido ascórbico cristalizado), o en su lugar, el ácido benzoico o el Nipagin para alimentación (*para*-hidroxibenzoato de metilo).

(2) La esencia de mostaza se puede adquirir en cualquiera de las siguientes casas:

Perfumes Buil, S. A., calle de Padua, 76, Barcelona.
Productos Ravetllat (esencias), calle de San Mariano, 7, Barcelona.

(3) Se utilizará sal común de buena calidad, sin impurezas ni suciedades y, a ser posible, en estado de polvo fino.

(4) En cualquier casa dedicada al suministro de esencias y productos para alimentación (p. ej., *Adrián & Klein, de Benicarló (Valencia); Lucta, S. A., calle de Numancia, 77-79, Barcelona*) se podrá adquirir un colorante innocuo para dar tonalidad roja a la salsa. El colorante habrá de ser soluble en el agua. También en las citadas casas se puede adquirir una buena esencia de tomillo.

La empresa Fabricación Nacional de Colorantes y Explosivos (F.N.C.E.) labora un colorante rojo, muy utilizado en alimentación para sustituir el color dado normalmente por el pimentón.

PROCESO QUE SE HA DE SEGUIR PARA UNA PRODUCCION DE 600 Kgr DE SALSA DE TOMATE TIPO «CAT-SUP»

En jornada de 14 h seguidas (de 8 de la mañana a 10 de la noche).

Se podrán establecer dos turnos de trabajo: p. ej., el primero, de 8 de la mañana a 3 de la tarde, y el segundo, de 3 de la tarde a 10 de la noche. El personal preciso se detalla en la descripción que se hace de cada fase.

METODO DE FABRICACION

El proceso de fabricación de la salsa de tomate comprende las siguientes fases:

Fase 1.ª Operación de escaldado de los tomates.
Fase 2.ª Pelado de los tomates.
Fase 3.ª Preparación de la pulpa o pasta de tomate.
Fase 4.ª Preparación de la jalea espesante.
Fase 5.ª Preparación o fabricación final de la salsa tipo «Cat-Sup».

FASE 1.ª *Escaldado de los tomates*

En esta fase se escaldará un total de 600 Kgr de tomates que habrán de reunir las características óptimas apuntadas referentes a la selección.

Las operaciones de escaldado se harán en cargas sucesivas de 100 Kgr cada vez. Se dedicarán a esta labor dos peones por espacio de 4 h consecutivas.

Se procederá como sigue: Comienzo, a las 8 de la mañana.

a) Dos peones, con sendas palas bien limpias y operando con cuidado de no dañar excesivamente el fruto, cargarán una cesta de alambre, previamente depositada en el suelo, con un total de 100 Kgr de tomates.

Conviene advertir que para la buena marcha de la fabricación será necesario disponer de un total de seis cestas análogas a la representada en el gráfico (equipo-depósito calentable para el escaldado de los tomates), de forma que podamos llenar cada una de ellas con 100 Kgr de tomates. A continuación se coloca, con ayuda de la polea, dentro del depósito calentable a vapor y se procede al escaldado del fruto con agua hirviendo. Después se saca del escaldador, con ayuda también de dicha polea, depositándola con su contenido en el suelo. Luego se carga otra cesta con otros 100 Kgr de fruto para su escaldado y, mientras tanto, un grupo de operarias procede a la operación del pelado de los tomates escaldados.

b) Se sujetan los ganchos del tramo de cuerda de la polea a cada una de las asas de la cesta de alambre cargada de tomates.

c) Se lleva despacio la cesta cargada para, finalmente, introducirla en el depósito calentable, en donde se hallará la cantidad de agua suficiente para cubrir la cesta de tomates (unos 1.000 ltr), lo que se habrá realizado abriendo el grifo de la tubería y calentando hasta una temperatura próxima a la ebullición (entre 90 y 100 °C), mediante la circulación de vapor por el doble fondo de la caldereta o depósito. En cualquier caso, la cantidad de agua necesaria para que cubra la cesta con el contenido de los 100 Kgr de tomates se ajustará abriendo, si fuera preciso, el grifo para añadir la suficiente y calentando a vapor, como se ha dicho, hasta que la masa líquida se halle entre los 90 y 110 °C; es decir, que hierva pronunciadamente.

d) Se dejará la cesta con su contenido en el interior del depósito con agua caliente por espacio de unos 5 a 6 min, tiempo suficiente para que se efectúe el necesario escaldado de los tomates, con objeto de ablandar la piel y facilitar así el posterior pelado del fruto.

e) Transcurrido este tiempo, se elevará la cesta mediante la polea y se sacará del depósito con agua caliente, colocándola en el suelo.

f) Se cargará otra cesta con otros 100 Kgr de tomates y se procederá de igual forma que en la primera hasta cubrir el total de las seis cestas.

De este modo, ininterrumpidamente, se escaldarán los 600 Kgr de tomates.

Finalizada la operación de escaldado, se dejarán las seis cestas llenas, unas junto a otras, en el suelo, a fin de pasar seguidamente a la fase 2.ª

La fase que se acaba de describir, si se ejecuta con soltura y destreza, durará, aproximadamente, unas 4 h (es decir, 40 min por cesta, incluyendo las operaciones de carga, los 20 min de escaldado y los 10 invertidos en la introducción de la cesta llena en el depósito con agua y en sacarla después del escaldado).

Así, pues, empezando la fase 1.ª a las 8 de la mañana, se terminará a las 12 de la misma.

FASE 2.ª *Pelado del total de 600 Kgr de tomates escaldados*

Se trasladarán las seis cestas llenas de tomates, una después de otra, con la colaboración de cuatro hombres, cogiendo la cesta por cada una de las cuatro asas, hasta la mesa donde ha de efectuarse el pelado, colocando tres cestas en cada lado de la mesa de 10 m de largo. En cada lateral de la mesa se situarán cuatro obreras previamente adiestradas, separadas entre sí a una distancia de 1,50 a 2 m.

Las tres cestas de cada lado de la mesa se colocarán entre cada dos mujeres, de forma que les sea fácil coger los tomates de las mismas durante la operación de pelado. Así mismo se colocarán en cada lateral de la mesa ocho cubos de plástico (dos para cada obrera). En uno de estos dos cubos echarán los tomates pelados y en el otro las pieles.

Para un buen desarrollo del pelado de los tomates se recomienda el siguiente procedimiento:

Colocadas las obreras, las cestas y los cubos en la forma descrita, un equipo de cuatro peones (dos en cada lateral de la mesa), a los que llamaremos *servidores*, ejecutarán las siguientes funciones:

a) Se encargarán de coger con las dos manos, en grandes cantidades, tomates de cada cesta y los depositarán amontonados sobre la mesa cerca de cada obrera, a fin de que en todo instante tengan asegurado el suministro y puedan pelarlos con facilidad, sin tener que agacharse cada vez que precisen nueva cantidad de fruto para pelar.

b) También será misión de los servidores coger los cubos llenos de tomates pelados y aquellos otros que contienen las pieles, poniendo en su lugar otros cubos vacíos y trasladando los llenos hasta el lugar de fabricación de la salsa, o sea cerca del depósito especial para el caso.

Por lo que se refiere a la labor del grupo de ocho operarias peladoras, precisa señalar que el pelado de los tomates se hará sirviéndose de cuchillos corrientes y en la forma habitual. Las pieles escaldadas se desprenderán con suma facilidad por simple rascado.

Para dar una idea, se parte de la base de que las ocho obreras, con cierta práctica e interés en el trabajo, pueden pelar un promedio de 100 Kgr de tomates en 1 h; luego para pelar los 600 Kgr precisarán 6 h de trabajo.

Habiendo empezado esta segunda fase a las 12 de la mañana, la operación se completará entre las 5 y las 6 de la tarde, empezando a continuación las fases 3.ª, 4.ª y 5.ª, conjuntamente.

FASES 3.ª, 4.ª y 5.ª *Procedimiento para la fabricación de la salsa de tomate*

Para la fabricación de la salsa tipo «Cat-Sup», las operaciones de las fases 3.ª, 4.ª y 5.ª, que se reseñan a continuación, se realizarán de manera coordinada y precisamente en la forma que se señala.

Estas tres fases u operaciones se efectuarán por un grupo de tres obreros adiestrados, los cuales se combinarán el trabajo en los dos equipos (depósito para la preparación de la jalea espesante, depósito para preparar la pulpa o pasta de tomate y de preparación final de la salsa), en cargas de 100 Kgr cada vez, en la forma que se indica.

Preparación de la pulpa necesaria para los 100 Kgr de salsa del tipo «Cat-Sup», o sea 83,600 Kgr (fase 3.ª)

a) Los cubos de plástico llenos de tomates pelados se colocarán cerca de una báscula corriente.

b) Se pesará un total de 83,600 Kgr de tomates pelados. Para esta operación es recomendable conocer las taras o pesos de los cubos vacíos, los cuales se anotarán con números mediante pintura indeleble (p. ej., a base de barniz resínico, nitrocelulosa, etc.) en lugar visible.

c) La cantidad de tomates pesada se vaciará, cubo a cubo, dentro de la máquina o depósito para la preparación de la pulpa.

d) A continuación se pone en marcha el motor de 4 HP del depósito, con lo cual la serie de cuchillas de acero inoxidable, de forma especial, dispuestas horizontalmente sobre el eje rotor, girarán a la velocidad de 1.500 r/min.

e) Las palas cortantes o cuchillas, con su giro rápido, al propio tiempo que remueven con fuerza la masa de tomates, los cortan y desmenuzan cada vez más, transformándolos en partículas pequeñísimas que al final dan como resultado, por trituración total, una pulpa muy fina.

La función o trabajo de este equipo es muy similar al ejecutado por los trituradores domésticos de frutas (Turmix y análogos), e idéntico el resultado en lo que se refiere al grado de finura en que queda la pasta o pulpa del fruto (en el caso presente, el tomate).

La trituración de la cantidad de 83,600 Kgr de tomates introducida se prolongará por espacio de 15 min, transcurridos los cuales presentarán el aspecto de una pasta o pulpa de tomate finísima y homogénea.

f) Se añaden ahora (parando previamente el motor de 4 HP) 1,500 Kgr de azúcar en polvo, 5 Kgr de sal fina, 500 gr de pimienta blanca molida, 80 gr de esencia de mostaza de buena calidad, 150 gr de esencia de tomillo y 200 gr de antifermento (el preferido de los reseñados en la fórmula).

g) A continuación se pone nuevamente en marcha el motor de 4 HP. Se procede a un mezclado-trituración por espacio de 5 min. Pasado este tiempo, la masa volverá a aparecer homogénea y fina.

h) Hasta este momento se habrá empleado un total de 15 min más 10 min (5 para introducción de los aditivos citados y 5 de trituración) = 25 min. Es decir, que habiendo empezado la fase 3.ª a las 6 de la tarde, a las 6,25 tendremos la pulpa necesaria para los 100 Kgr de salsa.

Seguidamente se añadirá un total de 9 Kgr de jalea espesante, preparada en la fase 4.ª, que se describe a continuación.

Conviene advertir previamente que se preparará de una vez, en el equipo para preparación de dicha jalea espesante, el total que se precisa para la fabricación de las seis cargas de 100 Kgr de salsa, o sea los 600 Kgr de la misma.

Así, pues, habrá de prepararse un total de (6×9) 54 Kgr de jalea espesante en una sola operación, la cual se coordinará y ejecutará mientras se termina la fase 2.ª, o sea el pelado de los 600 Kgr de tomates por el grupo de operarias. Normalmente se empezará la fabricación de los 54 Kgr de jalea espesante unas 2 h antes de la terminación del pelado de los 600 Kgr de to-

mates; es decir, aproximadamente a las 4 de la tarde. Este trabajo puede ejecutarlo con facilidad un solo hombre adiestrado.

Preparación de los 54 Kgr de jalea espesante (fase 4.ª)

1.º Se abre el grifo de la tubería conductora de agua descalcificada, procedente de un descalcificador Permo o similar, y sin dejar de observar el contador, se introduce en el depósito un total de 54 ltr de agua.

2.º Se pone en marcha el agitador de 1 HP de potencia.

3.º Se añaden 430 gr de ácido cítrico cristalizado.

4.º Al cabo de 5 min de agitado se añade, siempre removiendo y con cuidado de no derramar, un total de 500 gr de alginato sódico de baja viscosidad. El alginato se añadirá poco a poco, en forma de espolvoreo.

5.º Se continúa con un agitado continuo de 45 min de duración. Al final se habrá formado una jalea fina, espesa, transparente.

De este total de 54 Kgr preparados se tomarán 9 Kgr cada vez que se prepare una carga de 100 Kgr de salsa tipo «Cat-Sup».

A continuación se prosigue la fabricación de la carga de 100 Kgr de salsa.

i) Según se indicaba anteriormente, ahora se añaden al total de la pulpa de tomate 9 Kgr de la jalea espesante, que se halla en el depósito o equipo donde se preparó en la cantidad de 50 Kgr. El pesaje de la jalea espesante se hará dentro de un cubo y mediante la báscula, descontando la tara.

j) También ahora se añade la cantidad de colorante rojo para alimentación que se estime conveniente (previamente se habrán hecho ensayos de colorantes y cantidades en pequeña escala de laboratorio para determinar la dosis de color por kilogramo de salsa, al objeto de conseguir el tono deseado).

k) Después de esto se pone en marcha el agitador del equipo.

l) Se procede a un intenso mezclado por espacio de 20 min de duración, durante el cual se homogeneizará y afinará la salsa por el trabajo de las palas-cuchillas efectuado durante este tiempo, quedando así terminada la carga de 100 Kgr de la mencionada salsa.

El tiempo invertido en la fabricación de los 100 Kgr de salsa habrá sido de (25+20) 45 min.

Ahora solo quedará parar el motor del agitador, y dando al depósito un movimiento suave de basculación, se vierten los 100 Kgr de salsa preparada entre varios cubos de 20 ltr (unos seis), los cuales se llevarán a la sección de su envase en botellas.

La fabricación de esta primera carga de 100 Kgr de salsa tipo «Cat-Sup» terminará a las 6,45 de la tarde. A partir de este momento, y teniendo vacío el depósito, se prepararán en él otros 100 Kgr de salsa y se seguirá el método descrito; es decir, se ponen los 83,600 Kgr de tomates pelados, el azúcar, la sal, la pimienta, etc., hasta terminar con la adición de los 9 Kgr de jalea espesante, exactamente en la misma forma en que se ha realizado la primera fabricación, a base de cargas de 100 Kgr cada vez.

Terminada la fabricación de la primera carga de 100 Kgr de salsa a las 6,45 (pongamos a las 6 de la tarde para mayor exactitud), y habiendo comprobado que para la ejecución completa de cada carga de 100 Kgr de salsa se precisa un tiempo de unos 45 min (teniendo, como se ha indicado, el total de 600 Kgr de tomates escaldados y pelados y los 54 Kgr de jalea espesante previamente preparados), se deducirá lógicamente que en las 4 h (240 min) restantes hasta las 10 de la noche, en que termina la jornada de fabricación, se podrán realizar con facilidad cinco operaciones (carga de 100 Kgr de salsa cada una), o sea 500 Kgr en total, además de los 100 que se fabricaron en la

primera carga, que terminó a las 6 de la tarde, sumando en total 600 Kgr como producción desde las 8 de la mañana a las 10 de la noche (14 h, distribuidas en dos turnos de trabajo).

Observaciones importantes

1.ª Mayor cantidad de azúcar en la salsa. Como en algunos mercados gusta que esta salsa resulte más o menos dulce (p. ej., en Méjico capital agradan las salsas en que se note un poco el sabor a dulce), puede emplearse en la fórmula la cantidad que exija el gusto que se desee obtener.

2.ª Véase, al final de la obra—bajo epígrafe «Fuentes de abastecimiento»—, el estudio sobre conservadores para carnes, pescados, mermeladas, salsas de tomate, bebidas refrescantes y otras sustancias alimenticias.

Así, el fabricante podrá emplear el tipo de conservador (conociendo las cualidades de cada uno de ellos) que más le interese.

ENVASADO DE LA SALSA TIPO «CAT-SUP»

Primeramente, los envases serán debidamente esterilizados en un gran autoclave, a temperatura de unos 120 °C, por espacio de unos 25 min, como mínimo.

También podría hacerse por bañado-inmersión en soluciones acuosas de «amonios cuaternarios» al 2‰, o sea 2 gr/ltr de agua, preferentemente destilada. Por último, se escurren y secan, colocándolos boca abajo en lugar limpio y sin polvo, o bien con ayuda de una estufa de tipo industrial, en condiciones totalmente asépticas.

El envasado de la salsa consiste en introducirla en los frascos y, a la vez, agitarlos de forma racional para que se consiga su perfecto llenado hasta el tope, sin dejar huecos, o sea cámaras de aire, al objeto de impedir la descomposición del producto a largo plazo.

Otra variante del envasado será el efectuado por llenado de los frascos mediante máquina envasadora (puede servir cualquiera de los diversos modelos que ofrecen las firmas constructoras).

Cualquiera que fuere el método adoptado para el envasado de la salsa en los frascos, estos se taparán al final lo mejor posible para evitar la entrada de aire exterior, lo que daría lugar a la alteración del producto por la introducción de bacterias o microorganismos que siempre se hallan en el ambiente.

Una salsa de composición según la fórmula detallada que contenga antifermento, y para la cual se hayan adoptado las debidas precauciones de asepsia en cuanto a frascos y demás utensilios se refiere, envasada y tapada según se recomienda, debe conservarse indefinidamente sin alteración de su buen aspecto, sabor, olor y propiedades alimenticias.

Observaciones importantes

1.ª Se recomienda insistentemente envasar lo antes posible la salsa de tomate fabricada, al objeto de evitar que permanezca mucho tiempo en contacto con el aire. Así, pues, será conveniente comenzar envasando los 100 Kgr obtenidos de la primera carga.

2.ª Si el envasado se hiciese en forma manual, se podría formar un grupo de diez envasadoras hábiles, las cuales, operando sentadas delante de una mesa larga de madera (10 m de longitud por 2 m de ancho) y provistas de sendos vasos de 1 ltr y de embudos, llenarán de salsa los frascos que les pondrá un grupo de cuatro peones servidores (dos en cada lateral de la mesa donde

se hallan las cinco obreras sentadas). Estas operarias, con destreza y voluntad, podrán envasar los 100 Kgr de salsa tipo «Cat-Sup» en frascos en un promedio de 10 min. De esto se deduce que mientras se efectúa una carga-fabricación de 100 Kgr de salsa, que, como se sabe, tarda 45 min en efectuarse, las obreras podrán envasar en frascos el total de los 100 Kgr de salsa preparada en la carga-fabricación anterior.

3.ª Así, pues, sincronizando la fabricación y el envasado de la salsa en la forma expuesta, cabe afirmar que al cabo de 10 h y 10 min, los 600 Kgr de salsa tipo «Cat-Sup» podrán hallarse dentro de los frascos y perfectamente tapados. Siempre que sea posible, se recomienda la máquina para el envasado por su gran utilidad.

CARACTERISTICAS DE LA CALDERA GENERADORA DE VAPOR

Como solamente se precisará un pequeño consumo de vapor (calentamiento de 90 a 100 °C del agua del depósito para escaldar, por lo menos, seis cestas llenas de tomates, o sea 600 Kgr, en dos tandas), la caldera productora del mismo puede ser pequeña, ofreciendo como guía las siguientes características:

Tubular (haz de tubos de caldeo).
Producción, unos 100 Kgr de vapor por hora.
Presión máxima, 4 at.
Combustible, carbón de piedra o *fuel-oil*.

Observación importante.—Estos equipos, debido a sus características especiales y a haber sido estudiados racionalmente para la exclusiva fabricación de la salsa de tomate, no siendo adaptables para otras industrias conserveras, presentan, por lo general, el inconveniente de no ofrecerse a la venta ya construidos, por lo cual se hace necesaria su adquisición previo encargo en algún taller mecánico especializado en calderería. Esto no constituye problema alguno, ya que basándose en el gráfico, donde se detallan claramente la forma, dimensiones, características de los materiales, de los motores y agitadores, etc., resulta fácil su construcción.

SALSA PICANTE TIPO "JALISCIENSE" MEJICANA

Como cada pueblo tiene sus propios y característicos gustos, describiremos ahora un moderno procedimiento para la fabricación de la famosa salsa picante tipo «Jalisciense», que en Méjico y en otras naciones hispanoamericanas goza de fama muy merecida por su delicioso gusto y adaptación a cualquier clima.

Como existe la materia prima en casi todas partes, se recomienda su fabricación, en la seguridad de poder acreditar la marca si alcanza la calidad que hoy exige el público consumidor.

Para que las salsas tengan buen gusto es condición indispensable que los productos básicos que las constituyen reúnan un máximo de calidad, madurez y conservación; de lo contrario, cualquier pequeño defecto se acusaría en el producto final.

Una de las excelentes cualidades de la salsa que se trata de obtener con este procedimiento consiste en que la base la constituye el pimiento de la

variedad Cascabel, que en varias partes de América, especialmente en Méjico, se llama Chile. Es decir, esta salsa no contiene tomate, como sucede con casi todas las salsas existentes en los principales mercados y destinadas al mismo fin. En España abunda también esta variedad de pimientos Chiles.

Esta salsa posee igualmente la excepcional cualidad de no separarse la pulpa del vinagre, cualquiera que sea el tiempo de permanencia en los frascos. Este gran defecto lo acusan incluso salsas de marcas bien acreditadas en los mercados consumidores y les confiere un mal aspecto. El consumidor no solamente valora un producto comestible al degustarlo, sino que lo hace también porque resulta agradable a la vista.

PRESENTACION DEL PRODUCTO EN EL MERCADO

Conviene elegir un envase tipo con tapón cuentagotas cuya forma recuerde otras salsas de marca acreditada de análogo uso. Se cuidarán mucho la forma e impresión de la etiqueta, sus colores, etc., desechando siempre un envase vulgar o provisional.

Téngase muy en cuenta la presentación en el mercado en iguales condiciones que las de otros productos análogos bien acreditados.

SELECCION DE LOS PIMIENTOS

Como ya quedó indicado, se elegirán pimientos secos, bien conservados, de la variedad Cascabel, conocidos por el nombre de Chiles. Se cuidará de que no tengan partes afectadas por podredumbre, sustancias extrañas adheridas, etc.

PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION

Hecha la debida selección de los pimientos, se lavan bien estos, sacándoles muy cuidadosamente las semillas y el rabillo (pedúnculo), colocándolos a continuación en una gran tinaja de barro, de madera o de porcelana—esto es, de material no atacable por los ácidos—, previamente bien limpia, donde se cubren totalmente con un buen vinagre de vino o de alcohol, dejándolos en maceración por espacio de 48 h. Un barril de madera que haya contenido vinagre de excelente calidad sería muy adecuado para el caso.

Una vez transcurrido este tiempo, se sacan los Chiles del vinagre, donde habrán absorbido mucho de este e hinchado bastante.

Entonces, sin escurrirlos, pero procurando que no rocen sustancias que puedan contaminarlos de polvo, se muelen bien, en molino grande movido a mano o a motor, de los tipos que suelen emplearse en las carnicerías para el picado de carne. La pulpa se pasará tantas veces como sea necesario para que quede en estado de pasta fina.

También suele suministrar el mercado molinos adecuados para la trituración de sustancias verdes y húmedas, análogas a la que ahora nos ocupa, que conviene instalar, previa comprobación de que se consigue la transformación del Chile en el tipo necesario de pasta fina, cuando así lo exija el volumen de la producción diaria. De todas maneras, con el tipo de molino ya indicado al principio se puede empezar la fabricación sin dificultad alguna.

Ya convertido el Chile en pasta fina, y antes de dar las dos últimas pasadas, se le incorpora extracto, o sea gusto «Cat-Sup» núm. 2, de la marca *Magnus, Mabee & Reynard, Inc. (16 Desbrosses Street, New York 13, N.Y., Estados Unidos de Norteamérica).*

En *Fuentes de abastecimiento*, al final de esta obra, se incluye la direc-

ción de los representantes de esta empresa en varias repúblicas hispanoamericanas, los cuales suelen tener siempre existencias de los productos que fabrica la casa matriz.

Según indicaciones de esta productora americana, pueden llegar a usarse 8 onzas de emulsión al 21% por cada 100 galones (unos 45 ltr) de salsa tipo «Cat-Sup» que se hayan de fabricar.

Para preparar una emulsión de sabor concentrado al 21% para 100 galones de «Cat-Sup» se procede del modo siguiente:

a) En una vasija de porcelana bien limpia y seca, sin desconchadura alguna, de boca ancha, de unos 4,500 ltr de capacidad, se ponen 27 onzas de Magna Spice Concentrol, adecuado al sabor de «Cat-Sup» núm. 2.

b) Añádanse 8 onzas de goma emulsión M.M. & R.

c) Procédase a mezclar bien el conjunto hasta que la goma esté saturada de Magna Spice Concentrol.

d) Mientras se agita sin parar, se añadirá, poco a poco, agua a temperatura ambiente hasta que la mezcla mida exactamente un galón (unos 45 cltr), con lo que tendremos la cantidad suficiente de producto preparado para dar gusto a 100 galones de salsa.

Si la salsa resulta demasiado espesa, puede fluidificarse añadiéndole, mediante fuerte agitado, agua destilada en la cantidad que convenga en cada caso. Esto se hará una vez que se haya preparado el producto.

Cuando se disponga de agua de buen gusto, totalmente potable, puede emplearse esta en vez de la destilada; pero en este caso es necesario hervirla previamente en utensilio esmaltado por su interior, pues no conviene que se ponga en contacto con el hierro.

Mientras la salsa no haya enfriado por completo, no se incorporará el agua que se haya de emplear.

Observaciones importantes

1.ª Cuando se trate de preparar pequeñas cantidades de salsa, especialmente durante el período de pruebas, conviene incorporar la pequeña cantidad de extracto que corresponda en forma de gota a gota, agitando el conjunto el mayor tiempo posible, con el fin de que el extracto esencial llegue a mezclarse en forma uniforme.

2.ª Una vez efectuada la mezcla del extracto con la pulpa en la forma expuesta, solo resta pasarla por un tamiz de malla fina, con el fin de separar todas aquellas sustancias fibrosas que pueda contener la pasta.

3.ª A continuación se procede al envasado de la salsa, en la seguridad de que si se ha puesto el debido cuidado en su preparación, usando buen vinagre de vino o de alcohol, resultará un producto de gusto exquisito, que habrá de conservarse en perfecto estado.

PARA ASEGURAR LA CONSERVACION DE LAS SALSAS

Aunque una buena salsa bien preparada debe conservarse con solo su vinagre, para asegurarse de su mejor conservación puede añadírsele, después de incorporar el extracto oloroso Magnus, cualquiera de los productos conservadores que se indican más adelante, pudiendo así emplear el que más agrade y en la cantidad recomendada en cada uno de ellos.

Como cada país tiene sus leyes propias, que regulan la clase y cantidad de sustancias que han de emplearse como medios conservadores de los productos destinados a la alimentación, es aconsejable que cada fabricante se cerciore previamente en los respectivos Departamentos de Sanidad, con el fin

de saber si puede emplear el elegido en la cantidad indicada, y también si dicho producto está autorizado para tal uso.

También puede emplearse cualquier otro producto acreditado como buen conservador. Todos estos productos existen en todos los mercados, bajo diferentes nombres comerciales.

Las principales casas de productos químicos son las que suelen vender los mencionados *conservadores.*

VINAGRE QUE SE HA DE EMPLEAR

Una vez más precisa insistir en que el vinagre que ha de emplearse en la preparación de la salsa sea de alcohol o de vino y que tenga, por lo menos, de un 5,5 a un 6% de ácido acético, debiendo asegurarse de la buena calidad y gusto aromático del mismo.

Cuando no sea posible conseguir vinagre con el expresado contenido de ácido acético, puede probarse con otro de inferior graduación; pero en ese caso conviene prolongar el tiempo de contacto de los pimientos con el vinagre durante el proceso de maceración y que lleguen a absorber más cantidad de líquido. De esta manera, aun resultando la salsa algo menos densa, contendrá la suficiente cantidad de vinagre para que se mantenga en perfecto estado de conservación. De cualquier forma, no conviene que el sabor a vinagre sea francamente pronunciado.

CONCENTRADO DE LA SALSA

La salsa puede ser sometida a un proceso de concentración, con lo que cambiarán algo su gusto y aspecto; pero, generalmente, se sabe que los fabricantes pueden ser invitados a hacerlo por tener mercados que así lo exigen. En este caso se procederá a cocer y evaporar en baño de María, empleando caldera estañada por su interior o bien de metal no oxidable, hasta que la pasta en estado frío, o sea a temperatura ambiente, marque unos 33,5° Beaumé de densidad.

Una vez comprobada esta, y si la pasta se halla a temperatura normal, es cuando, mediante un enérgico trabajo de agitado, se incorpora al extracto de gusto, según queda expuesto en el proceso general. Es decir, no se debe incorporar antes de la concentración, ya que si así se hiciese, al evaporar agua se perderían por volatilización todas las sustancias aromáticas.

Observaciones importantes

1.ª El tamiz a través del cual ha de pasar la pasta será de tela que no se oxide ni pueda ser atacada por el vinagre.

2.ª Siempre se procurará mantener los envases y utensilios que hayan de usarse durante el proceso de fabricación totalmente exentos de óxido, secos y libres de cualquier sustancia extraña.

QUESOS TIPOS DE BOLA, DE NATA, DE ROQUEFORT Y MANCHEGO

NOCIONES PREVIAS ACERCA DE ESTOS PROCEDIMIENTOS

Los procedimientos que vamos a describir son fruto de un detenido estudio, primero en el laboratorio y después en una importante fábrica, donde se fueron perfeccionando hasta conseguir una excelente clase de queso de bola, de nata, de Roquefort y manchego; todos ellos de exquisito gusto, que actualmente se encuentran en el mercado español bajo marcas muy acreditadas.

Los tipos *de bola* y *de nata* que se consiguen vienen a ser de tan buen gusto y características como los de las más acreditadas marcas, bien conocidas en el mercado español. En realidad son, en su mayor parte, de calidad y gusto muy análogos al de Holanda. También se han buscado para los demás tipos a fabricar, con la técnica que se indicará en cada caso, buenas calidades y el gusto característico que debe tener cada uno de ellos. Para el manchego se sigue una nueva técnica, establecida por el doctor Rosell, mediante la cual se llega a obtener un queso de exquisito gusto y tipo siempre uniforme.

Por lo expuesto, deseamos hacer comprender que todos los procedimientos aparecidos en este proceso irán redactados ajustándonos a la realidad de las operaciones, sin preocuparnos demasiado en dar explicaciones científicas, que solo tienen valor para el investigador; en cambio, cuidaremos mucho de aclarar los principios fundamentales que consideramos debe conocer el fabricante para saber *lo que hace* y *por qué debe hacerlo*, a fin de que pueda conducir el proceso en todas sus fases, con seguridad de éxito, en la obtención del tipo de queso propuesto.

Como se trata de un proceso extenso, donde se exponen datos muy interesantes, se recomienda hacer un detenido estudio del mismo por quien haya de conducirlo, a fin de no sufrir errores en su interpretación al poner en práctica la fabricación de cualquier tipo de queso. Todo cuanto se haga en este sentido, repitiendo la lectura con gran atención, no debe considerarse sino como el único medio de llegar a familiarizarse con cada proceso a seguir en todos sus datos y los que son comunes a la fabricación de los diferentes tipos de quesos. Para todo ello detallaremos cuidadosamente los utensilios principales en la parte gráfica de este proceso. Desde luego, hemos de describir un moderno procedimiento para fabricar el auténtico tipo de queso de bola y otros, siempre con los más cuidadosos detalles, por ser ellos, en muchos casos, base fundamental para obtener buenos productos finales.

Pasamos ahora a exponer algunos datos que creemos deben ser conocidos por el futuro fabricante de quesos, ya que ofrecen una base para comprender y razonar *por qué debe hacerse una cosa* siguiendo una determinada técnica, al objeto de conseguir aquello que nos hemos propuesto en cada caso.

Gustosos hacemos constar aquí que debemos sincero agradecimiento al que fue muy querido amigo en vida (que el Señor lo tenga con El), doctor don José María Rosell, por habernos facilitado varios datos, que aparecen en este procedimiento, sobre la preparación de cultivos o fermentos lácticos para quesos y los referentes al nuevo proceso de pasteurizar la leche a baja tem-

peratura, como así mismo los relacionados con la fabricación del queso manchego según técnicas modernas, para lo cual tuvo la gentileza de autorizarnos en su día, con el único deseo de ayudar a la divulgación de este modernísimo método, que servirá para mejorar la calidad del tan típicamente español queso castellano.

También nosotros, en el deseo de ayudar orientando a nuestros amigos clientes, gustosos recomendamos el libro *Manual de análisis lactológicos y fabricación de quesos y mantecas,* por considerarlo obra única en su clase y necesaria a los técnicos y personas relacionadas con las industrias lácteas. Dicha obra fue escrita por el doctor Rosell en colaboración con el también doctor don José Gómez.

El doctor Rosell fue el fundador del Instituto Rosell de Bacteriología Lactológica, Facultad de Agronomía, Universidad de Montreal, OKA, de Quebec (Canadá); profesor de Tecnología en la Escuela de Industrias Lácteas de Quebec (Canadá), y también director propietario del Instituto de Lactología de Tuy (Pontevedra, España).

ELECCION DEL CULTIVO NECESARIO

Para la obtención de un determinado tipo de queso es necesario emplear la familia de cultivos correspondientes, según puede verse en la pág. 665 de este procedimiento.

DIRECCIONES DE PROBABLES FIRMAS SUMINISTRADORAS DE EQUIPOS, FERMENTOS Y PRODUCTOS QUIMICOS PARA LA INDUSTRIA LACTEA

A modo de orientación, y sin que esto represente para nosotros responsabilidad alguna, vamos a facilitar algunas direcciones de casas vendedoras de modernos equipos para la industria láctea, tanto en pequeña como en gran escala. Así mismo ofrecen fermentos y los productos químicos más usuales empleados en la misma.

Al escribir se recomienda indicar claramente la capacidad de producción que se desee tenga el equipo, lo que facilitará una mejor orientación para ofrecer lo que más se ajuste a las necesidades de cada interesado.

Estamos seguros de que en cualquier ciudad importante existen otras casas que también podrán ofrecer análogos equipos para dicha industria. Por tanto, antes de decidirse por uno cualquiera de determinada marca, será prudente informarse bien.

También debe indicarse, al pedir los fermentos, la clase de queso que se desea fabricar con ellos. Véase la mencionada pág. 665 de este procedimiento, donde se demuestra que cada clase de queso necesita su propio cultivo.

SUMINISTRO DE EQUIPOS PARA INDUSTRIAS LACTEAS Y MATERIAL PARA LABORATORIO

Lacta Ltda., calle de Alcalá, 178, Madrid.
Hugo Kattwinkel, glorieta de Ruiz Jiménez, 3, Madrid.
Holstein Kappert, calle de Gravina, 27, Madrid.
David Ferrer, S. A., Paseo de Gracia, 29, Barcelona.
Alfa-Laval, Paseo de San Juan, 12, Barcelona, y calle de Arrieta, 14, Madrid.
Otero Ruiz, calle de Hortaleza, 2, Madrid.
Talleres Tincoplat, calle de las Escuelas, 27 y 29, Barcelona.
Segura Bertoli (Sordi-Lodi), calle de Balmes, 54, Barcelona.

Jesús Cameselle, calle de Cantabria, Seijo (Vigo).
J. Vallcorba, calle de Calvo Sotelo, 31, San Feliú de Codinas (Barcelona).
Prado Hermanos y Cía., calle de Luchana, 4, Bilbao.
Viuda e Hijos de Hilario Mayordomo, avenida de San Isidro, 7, Madrid.

SUMINISTRO DE FERMENTOS Y MATERIAL BIOLOGICO PARA INDUSTRIAS LACTEAS

Instituto Rosell de Lactología, Tuy (Pontevedra, España).

Este Instituto puede suministrar, además de fermentos de varias clases, los productos Catalasa y Lacto-Lipasa. Ambos, como se verá, tienen gran importancia para la fabricación de buenos quesos.

Laboratorio Arroyo, calle de Cádiz, 18, Santander.
Melka, S. L., calle de Colmenares, 5, Madrid.

Advertencia importante. Para los amigos clientes de América que deseen dirigirse también a importantes casas especializadas en la fabricación de fermentos puros para quesos y mantequilla, copiamos a continuación las direcciones de tres que consideramos de primer orden. Al escribir se puede pedir que indiquen el nombre y dirección de sus representantes en la nación del interesado, para facilitar con ello las operaciones. Estas son:

Blauenfeldt & Tvede, 3, Svanevej. Copenhagen, N. V. (Dinamarca).
Ringe & Kuhlmann, Bockmanstrasse, 48 y 49, Hamburg, 1 (Alemania).
Josef Hauser Nach KG. Ottmarshausen/Augsburg (Alemania).

FUNDAMENTOS ESENCIALES DE LA FORMACION DEL QUESO

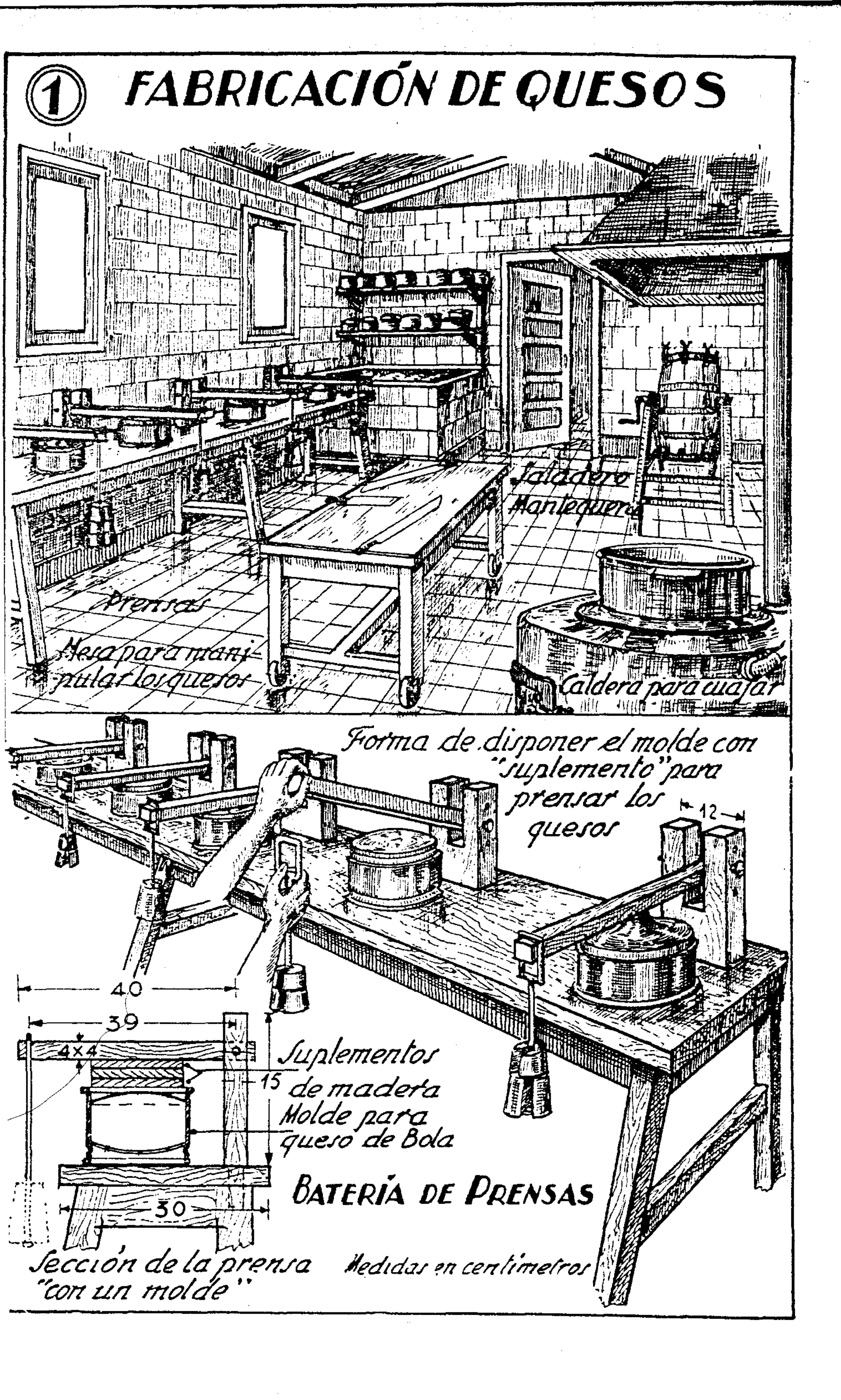
Antes de entrar en la descripción de la fabricación de los diferentes tipos de quesos, queremos exponer las principales bases en que se funda la formación de estos, que, como se verá, son fáciles de interpretar, pero que debe tener en cuenta el fabricante si desea dominar pronto el secreto de esta industria y el del éxito, que es fabricar bien y uniformemente, para dejar satisfecho al cliente.

Después de haber leído con la debida atención los datos que se exponen en este apartado, aun los no conocedores de esta industria podrán iniciarse en ella, seguros de que no ha de serles difícil conducir el proceso, si bien variando las condiciones que cada tipo de queso exige para obtenerlo con las cualidades propias de su clase.

Desde luego, no es fácil que existan especialistas en la fabricación de quesos que, sin conocer los principios de que vamos a tratar, puedan elaborar un determinado tipo *sin tropiezos.* No debemos olvidar que el queso ha de conseguirse solamente con leche, cuajo, fermentos, humedad y calor, en las variedades que se conocen en el mercado.

Con leche de vacas, de ovejas y cabras, o con sus mezclas como única materia base, se obtienen quesos tan distintos en tamaño y tan diferentes en su elaboración, e igualmente en sabor y aspecto, que todos conocemos, siendo factor principal de tal variedad las condiciones en que se efectúe la coagulación de la leche.

Así, p. ej., si tomamos dos porciones iguales de la misma leche con idéntica temperatura y le añadimos cantidades desiguales de cuajo, veremos que



1
FABRICACIÓN DE QUESOS
Saladero
Mantequera
Prensas
Mesa para manipular los quesos
Caldera para cuajar
Forma de disponer el molde con "suplemento" para prensar los quesos
12
40
39
4x4
15
Suplementos de madera
Molde para queso de Bola
BATERÍA DE PRENSAS
30
Sección de la prensa "con un molde"
Medidas en centímetros

ambas se cuajan, pero, por tener diferentes cualidades, producirán quesos de gustos y características opuestos, como se deducirá por lo que pasamos a exponer:

1.° La porción de leche a la que se incorporó más cuajo iniciará la coagulación más pronto que la otra.

2.° Desde que se inicia la coagulación hasta finalizar totalmente el grano, el tiempo será menor en la que ha recibido más cuajo.

3.° Al haberse cuajado la leche, transformándose por ello en una masa semisólida quebradiza, formando la verdadera cuajada, esta comienza a contraerse, reduciéndose de tamaño. Es un fenómeno fácilmente apreciable al observar cómo se va separando de las paredes del recipiente que la contiene.

4.° El anterior fenómeno de *contracción* se verifica más intensa y rápidamente en la cuajada que se ha formado *en menos tiempo.*

5.° Que los dos tipos de cuajadas, al dejar de *contraerse,* bajan al fondo de su respectiva vasija, donde las cubre el suero, pudiendo verse que es de *mayor tamaño* la formada con leche que ha invertido más tiempo en cuajarse.

6.° La cuajada de menor tamaño, por haberse formado en menor tiempo, es siempre más consistente que la anterior.

7.° De lo expuesto resulta que la leche puede cuajarse en *mayor* o en *menor* tiempo, por lo que la duración de la coagulación no se considerará en un tiempo fijo, sino que, por el contrario, puede ser variable.

8.° De contraerse *más o menos* la cuajada depende la mayor o menor facilidad de que esta se separe de la cantidad de suero que exija la obtención de determinada clase de queso, pues dicha contracción es más rápida e intensa en la cuajada que se ha formado en menor tiempo que en la otra.

9.° La cuajada que se ha formado en menor tiempo y desueró más rápidamente ha cedido mayor cantidad de suero, o sea que su masa será siempre más consistente.

10. De lo expuesto se deduce que la rapidez e intensidad del desuero depende de la duración que haya tenido la coagulación. Esto es, cuanto menor sea su duración, más rápido e intenso ha de ser el desuero.

11. La cuajada de la que se ha separado mayor cantidad de suero por dar masas más secas mantendrá en su pasta menor cantidad de humedad que la que se obtenga a base de más tiempo de coagulación, o sea que se coagule más lentamente. Con la debida aplicación del calor a la mezcla de suero y grano, según se explica en sus correspondientes lugares, se consigue obtener cuajadas para quesos de la consistencia que más interese en cada caso.

En resumen, el tanto por ciento de humedad en la masa del queso que se pretenda elaborar será mayor cuando en la coagulación de la leche se empleó menor tiempo. Será de pasta más seca, más dura, por contener menor tanto por ciento de humedad que la del caso anterior, la leche que se haya cuajado en *mayor tiempo.*

12. La cuajada es siempre la base que forma las cualidades que ha de tener el tipo de queso que se desee fabricar. Esto solo se consigue mediante los fenómenos que irán produciendo en ella los fermentos lácticos de la especie apropiada en cada caso. Estos, aun siendo, como son, seres microscópicos, necesitan para vivir y desarrollarse alimento adecuado y un grado variable de humedad y de calor, siempre apropiados y regulables, según lo exijan las especies de las familias que con sus maravillosas producciones han de comunicar a los quesos el aspecto y gusto característicos de cada clase que se pretenda elaborar. Cuando los medios en que han de desarrollarse estas especies, variables según el tipo de queso a obtener, no son apropiadas, pronto degeneran, dando así lugar a la producción de masas con gusto y cualidades

totalmente diferentes a las que producirían elaborándolas en perfecto estado de plena vitalidad.

13. Por lo expuesto se comprenderá que es necesario iniciar cuidadosamente la preparación de la leche y su cuajada, a fin de que esta reúna las cualidades que se indiquen en cada caso, basadas siempre en conseguir una masa láctea adecuada al alimento de los microorganismos, que al transformar parte de sus sustancias, inicialmente insípidas, crujientes, sin olor, etc., en otras untuosas, resulten de exquisitos y variables gustos, según la especie de que se trate. Es decir, si una familia de microorganismos, propia para conseguir adecuada fermentación, conducente a obtener un queso de pasta dura, exige para su alimentación y desarrollo normal una masa poco húmeda, desde un principio han de prepararse la leche y su cuajada buscando dicha cualidad, para lo que basta seguir el proceso adecuado que se indique en cada caso. De igual manera se procederá cuando se deban conseguir pastas más *blandas*.

14. Naturalmente, las temperaturas son factores también decisivos para conseguir que las masas se mantengan en las mejores condiciones para el desarrollo de los microorganismos que han de transformarla durante el proceso de su fermentación. Por esta razón, se indica en cada proceso y para cada período el grado de temperatura que debe mantenerse durante las diferentes fases del mismo.

15. La cuajada, si es *blanda*, fermenta en mayor grado y más rápidamente que cuando es *dura*. Por ello, la lactosa y caseína se transforman más rápidamente en el primer caso que en el segundo, obteniéndose, así mismo, mayor intensidad de aroma cuando se parte de cuajada blanda.

16. En determinada clase de queso se inician sus propiedades al empezar a cuajar la leche. Si se cuaja lentamente, el queso a obtener será blando y de rápida e intensa fermentación. Cuando, por el contrario, se efectúa la cuajada en menor tiempo, el queso resultante será *duro*, de lenta y poca fermentación.

Estas son las bases fundamentales que hay que tener presentes, al objeto de saber por qué han de tenerse en cuenta los principios que dan origen a los fenómenos expuestos.

17. Como final, queremos recordar el muy conocido axioma entre los buenos artesanos y técnicos del oficio en la industria quesera, que dice: «Por mucho que se haga, si se emplea leche sucia o de mala calidad, jamás se conseguirán buenos quesos.»

PRINCIPALES ORIGENES DE LA MALA CALIDAD DE UNA LECHE

El origen de la mala calidad de una leche puede partir de las siguientes causas:

a) Por ordeño en malas condiciones higiénicas, especialmente tratándose de ovejas.

b) Por enfermedades de las ubres, sobre todo *mamitis*, tan frecuentemente sufridas por los animales lecheros.

c) Por colocar la leche en utensilios deficientemente lavados.

d) Por colocar los utensilios con leche en lugares inadecuados, expuestos a excesiva temperatura.

e) Por su aguado o desnatado, que con tanto agrado suele realizar el productor, con el fin de obtener una mayor utilidad.

El añadir agua a la leche, además de rebajar mucho su calidad, suele infectarla, por inoculación de los microbios que contiene, siempre en suficien-

tes variedades y cantidad para que en la misma se inicien rápidas fermentaciones que la transforman en un producto *inservible*.

Si bien es cierto que las buenas bacterias lácticas son las verdaderas fabricantes del buen queso, las malas bacterias del agua, procedentes de su contaminación por el estiércol, por la tierra, por las moscas y otros elementos sucios, son causantes principales de los malos quesos. Podemos asegurar que esta opinión la comparten los verdaderos técnicos y los de mayores conocimientos científicos de la industria láctea.

a) *Cómo se practica un ordeño higiénico en Norteamérica*

Resulta casi aséptico, para vender leche acetificada, que pueda tomarse cruda, incluso por lactantes.

Este tipo de leche, que sería casi el ideal para fabricar buenos quesos en lotes uniformes, solo se consigue—y no siempre—en explotaciones bovinas que disponen de muchos elementos, especialmente en los Estados Unidos de Norteamérica y en algún otro país de elevada preparación industrial.

1.° Se parte de vacas sanas, controladas por frecuentes inspecciones veterinarias. No se ordeñan las que presenten síntomas de mamitis, aborto contagioso, tuberculosis u otras dolencias propias de las mismas.

2.° Vacas alimentadas según las modernas normas zootécnicas.

3.° Establos donde las vacas duermen sobre el piso, sin estiércol, lavable todos los días y recubierto de camas secas.

4.° Ordeñadas en locales especiales (*milking parlors:* salones de ordeño), casi tan limpios como una sala de operaciones quirúrgicas.

5.° Las vacas, antes de entrar en estas salas de ordeño, reciben para su aseo una ducha de agua templada, y las ubres les son especialmente desinfectadas.

6.° Los ordeñadores tienen el título de ordeñador diplomado, otorgado por las Escuelas de Ordeño.

7.° Son personas que médicamente han sido reconocidas de que no padecen enfermedad infecciosa alguna.

8.° Llevan vestido aséptico, como los ayudantes de operaciones. En el salón de ordeño, las máquinas ordeñadoras son lavadas y esterilizadas diariamente.

9.° Se inutilizan siempre los primeros 50 gr de leche de cada cuarto de la ubre, que, pasteurizada, se da a los cerdos. Esta leche está casi siempre infectada por el tapón natural que la contiene.

10. Se ordeña en forma que la leche pase por tubos de plástico esterilizados, sin haber estado ni un momento en contacto con el aire, hacia tanques de acero inoxidable o aluminio puro, dotados de refrigeración, para filtrarla después y pasteurizarla por los métodos más modernos.

b) *Lo que podría hacer un productor con voluntad para ordeñar limpiamente*

1.° Sacar el estiércol del establo, por lo menos, todas las semanas.

2.° Poner camas limpias cada día al ganado.

3.° No poner forrajes secos en el establo en las 2 h antes del ordeño. Esto es de mucha importancia para evitar el polvo de piensos en el establo a la hora del ordeño.

4.° Con paño seco y cepillo, limpiar los flancos y cola de las vacas 1 h antes del ordeño, para evitar polvo, siempre peligroso contaminador de la leche.

5.° Lavar las ubres con agua templada y secarlas con paño seco, pero muy limpio.

6.° Lavarse bien las manos con jabón y cepillo antes de ordeñar.

7.° Ordeñar en envases bien lavados y desinfectados con lejía. Tirar el *primer chorro de leche* de cada cuarto porque lleva un tapón contaminado por malos microbios.

8.° Poner 1 cc de agua oxigenada electrolítica por cada litro de leche ordeñada.

LOCAL DE FABRICACION

Aunque la fabricación de quesos es industria que puede establecerse en la escala que interese en cada caso, es aconsejable planear la instalación a base de un equipo moderno y adecuado a la importancia de la fabricación que se pretenda obtener. Para ello indicaremos los utensilios más necesarios, reproduciéndolos en la parte gráfica que acompaña a este procedimiento, seguros de que ha de facilitar mucho su conocimiento. También indicaremos al final algunas direcciones de proveedores de utensilios. Esto no quiere decir que no existan otras muchas firmas vendedoras de utensilios y de equipos análogos.

El local debe ser amplio, con suficiente luz, aireado, con una temperatura constante de unos 17 °C, o sea que, aun en invierno, resulte un ambiente agradable para las personas que trabajen en el mismo y, sobre todo, conveniente para las fermentaciones del queso, cuajada o grano, imprescindibles en cada momento determinado si se quiere trabajar sobre bases razonadas, pues son a las que debe ajustarse el fabricante si desea obtener buenos artículos que le permitan acreditar una marca de su queso, pues de no hacerlo así, «aun empleando buena leche», nunca llegaría a conseguirlo.

Podemos asegurar cuanto decimos por haber conocido fábricas de quesos, incluso bien montadas en lo que a equipo se refiere, que han fracasado precisamente por creer que los quesos se obtienen con solo formar la cuajada, presentarla en sus moldes y dejarlos después endurecer en ambiente y condiciones poco favorables al desarrollo de las bacterias lácticas correspondientes a la familia, según el tipo de producto que se pretenda obtener en cada caso. Por lo expuesto, conviene tener en cuenta todos los datos para obtener los diferentes tipos de quesos con las buenas cualidades que debe tener cada uno de ellos.

Naturalmente, nos referimos al local de trabajo que exige una fábrica bien montada, ya que los fabricantes más modestos han de tener que ajustarse muchas veces a aquel de que pueden disponer. De todas maneras, debe procurarse no olvidar las condiciones que quedan reseñadas como base de dicho local. En cambio, en el local destinado a la *maduración y fermentación*, que es la *cueva*, la temperatura y grado de humedad deben ser regulables a *voluntad*, lo que en gran parte y con la debida precaución puede conseguirse.

UTENSILIOS PRINCIPALES NECESARIOS

En la parte gráfica adjunta aparecen reproducidos con su nombre los utensilios más necesarios para montar una fábrica de quesos que cuente con los medios de fabricación y control de laboratorio que garanticen la conducción de los procesos con conocimientos para realizar las operaciones con seguridad de éxito.

Nombre de los utensilios y aparatos que aparecen enumerados en la parte gráfica

1. Batidora para fabricar manteca. Puede fabricarse aprovechando un pequeño envase para vino. Dimensiones: 36 cm de altura por 26 cm de diámetro. Altura del soporte, 80 cm. Agujero del extremo inferior, 2 cm. Este agujero, que ha de taparse con un corcho, tiene la misión de hacer de válvula por donde saldrán los gases que se irán formando en el interior al batir la mantequilla. No debe apretarse mucho el corcho, a fin de que al formarse excesiva presión ésta lo haga expulsar, dando así salida a la misma. En la parte superior se dotará a la tapa de una mirilla de vidrio, intercalada entre arandelas de sustancias plásticas, sujetándolo bien, a fin de que por ella se pueda ver el interior de la mantequera y conocer así el momento en que la mantequilla se haya transformado en bloque. La tapa, que debe ser de *quita y pon*, se ajustará bien sobre el borde. Se sujetará mediante pernos de ala de mosca, tal como se ve en el grabado. Todas las piezas de hierro habrán de ser galvanizadas o estañadas. Hoy existen mazadoras o batidoras metálicas de pequeñas dimensiones, bastante económicas e higiénicas.

2. Cuba o caldera y su disposición, formando baño de María sobre el horno, para cuajar la leche. Debe estañarse muy cuidadosamente por todo su interior. La recomendamos por saber que en la práctica da siempre excelentes resultados, ya que, bañada por su alrededor por una masa de agua caliente, es fácil mantener la leche a temperatura constante, según el grado que se desee para el tipo de queso a que sea destinada. La caldera interior, como se puede ver en el gráfico, llevará un arillo *fuerte y bien soldado*, que permita descansar sobre el borde de la exterior.

3. Esquema y vista seccional de un molde para modear el queso de bola, que orientan para su construcción. Deben ser de chapa de hierro de 2 mm. Se estañará muy cuidadosamente por ambas caras. Lo ideal sería hacerlos de material no oxidable y fuerte, evitando así que los quesos se deformen al prensarlos.

4. Desnatadora para desnatar la leche, a mano o con motor.

5. Cuba, con serpentín de tubo de cobre bien estañado, de unos 30 mm de diámetro y 2 de pared. Sería aún mejor de acero inoxidable. De todas maneras, los que se vienen empleando hasta ahora han sido construidos, en su mayoría, con plancha de cobre estañada. Cuanto mayor sea el diámetro del tubo, más cantidad de vapor circulará por él, con lo que se asegura una más pronta y perfecta pasteurización y enfriamiento. Véanse más adelante datos sobre el funcionamiento y características de dicha cuba.

De todas maneras, sería conveniente construirla a tamaño cuya capacidad sea un 25% superior a la cantidad de leche que se desee pasteurizar cada vez. Se cuidará siempre de que toda ella quede perfectamente recubierta por una buena capa protectora de estaño puro. El serpentín se dispondrá en forma que permita darle el movimiento de vaivén dentro de la masa de la leche, tal como se representa en la figura.

Como se puede apreciar en el gráfico, esta cuba se construirá con doble pared, con 5 cm de separación entre sí para entrada de agua, en forma de baño de María. Como el constructor de este tipo de cuba suele introducir modificaciones que la favorecen, lo recomendable será dirigirse personalmente a él, con lo cual se puede ganar tiempo y también instalarla con los últimos adelantos. El constructor de un tipo análogo es *Talleres Mecánicos Jesús Cameselle, calle de Cantabria, s/n, Seijo (Vigo, España)*. También en estos talleres fabrican un aparato especial para la preparación industrial de los cultivos o fermentos lácteos, que en la práctica suele dar buenos resultados.

6. Colador sanitario para la leche.

7. Batidor o agitador de madera para batir la leche, después de añadirle el colorante y el cuajo. Se hace mover despacio, pero en sentido vertical, o sea, en forma *lenta* y de abajo arriba.

8. Depósito para recibir la leche.

9. Lira para cortar la cuajada.

10. Agitador para remover la cuajada.

11. Medidor de leche con flotador.

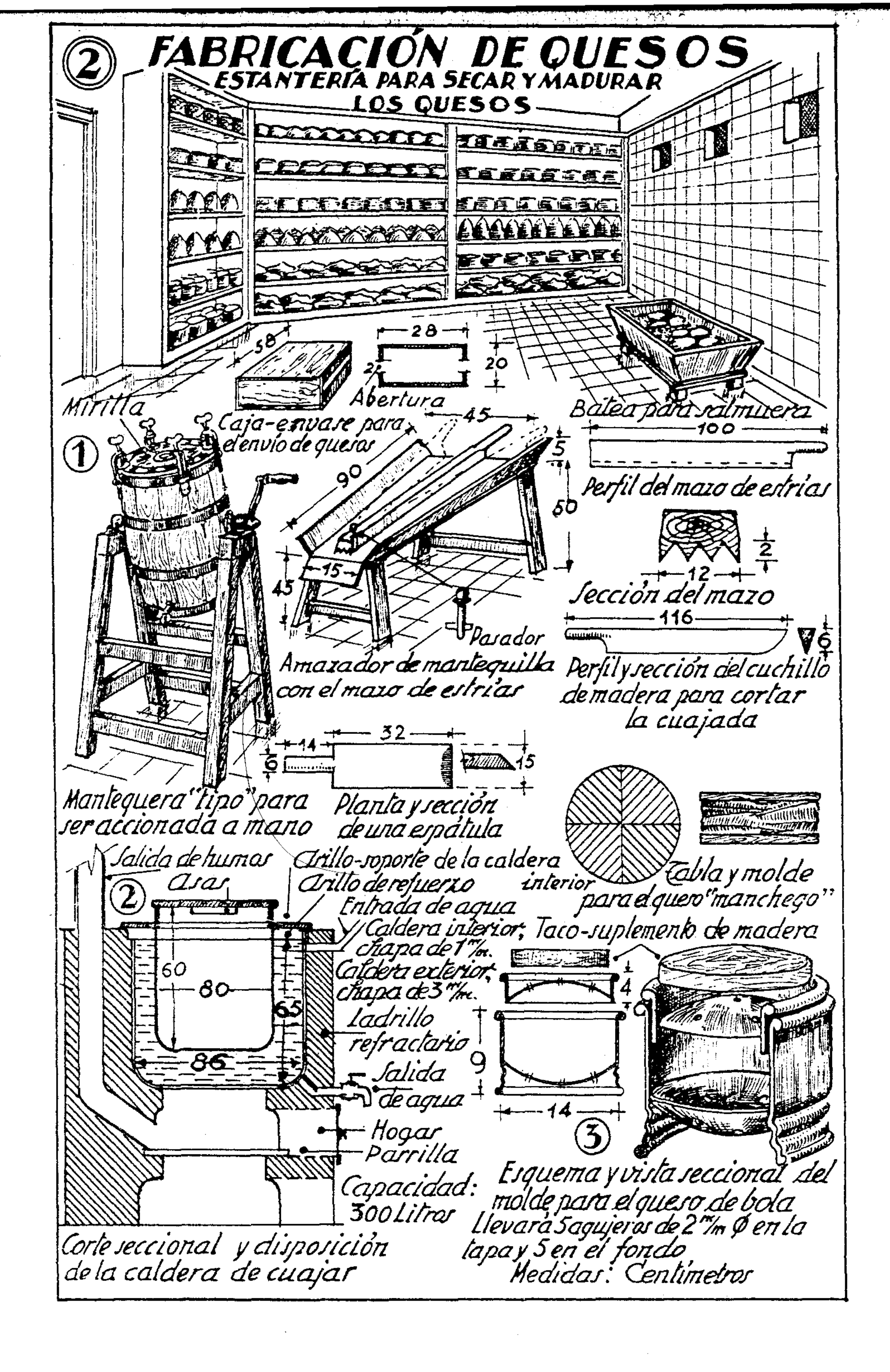
12. Dispositivo de hierro para parafinar quesos. Los tres puntos de apoyo deben ser poco pronunciados y romos.

Material de laboratorio

13. Un acidímetro Dorniec, completo, para determinar el grado de acidez de la leche.

14. Juego de pipetas: una de 1 cc, otra de 10 cc y la tercera de 1 ltr.

15. Medidores de inversión: uno de 10 cc, y el otro de 1 cc solamente.



② FABRICACIÓN DE QUESOS
ESTANTERÍA PARA SECAR Y MADURAR LOS QUESOS
58
28
20
2
Abertura
Mirilla
Caja-envase para el envío de quesos
Batea para salmuera
45
100
5
90
Perfil del mazo de estrías
60
2
12
Sección del mazo
15
45
116
Pasador
6
Amazador de mantequilla con el mazo de estrías
Perfil y sección del cuchillo de madera para cortar la cuajada
32
14
6
15
Mantequera "tipo" para ser accionada a mano
Planta y sección de una espátula
Salida de humos
Asas
Arillo-soporte de la caldera interior
Arillo de refuerzo
Entrada de agua
Tabla y molde para el queso "manchego"
Caldera interior, chapa de 1 m/m.
Taco-suplemento de madera
Caldera exterior, chapa de 3 m/m.
60
80
65
Ladrillo refractario
86
Salida de agua
4
9
14
Hogar
Parrilla
Capacidad: 300 Litros
Esquema y vista seccional del molde para el queso de bola
Llevará 5 agujeros de 2 m/m Ø en la tapa y 5 en el fondo
Medidas: Centímetros
Corte seccional y disposición de la caldera de cuajar

16. Un lactodensímetro sin termómetro, modelo Quevenne.
17. Un butirómetro para leche, de gran precisión, Original Cerber.
18. Un cierre para el butirómetro.
19. Un tapón de corcho bicónico para el butirómetro.
20. Dos tubos de ensayo, de 30 cc.
21. Dos probetas graduadas, de 30 y de 125 cc, respectivamente.
22. Una centrífuga movida a mano.
23. Una pequeña balanza donde pueda pesarse con exactitud desde medio gramo.
24. Otro tipo de caldera con doble fondo, en forma de baño de María, para cuajar. Será calentada a vapor. Su tamaño será según lo exija la cantidad de leche que se desee cuajar cada vez. Como en el caso anterior, también se estañará por su interior con el mayor cuidado, ya que la leche no debe tener contacto con metal alguno que pueda atacar el ácido láctico que aquella contiene.
25. Envase para esterilizar la leche, que servirá para incorporarle los fermentos *puros* e iniciar así el proceso de su preparación.
26. Dispositivo para esterilizar el preparado anterior, formado por fermentos puros y leche. Es una simple olla de aluminio con agua hirviendo para sumergir en ella los envases que contienen lo que se desee esterilizar; esto se consigue durante la permanencia en ebullición, y durante el tiempo que se indique en cada caso.
27. Vitrina para inocular los fermentos sin grandes riesgos de infecciones. Tiene manguitos de plástico para introducir por ellos las manos y manipular sin abrirla, evitando así una posible infección.
28. Armario con termostato para el desarrollo y multiplicación del cultivo-madre.
29. Vitrina para obtener el cultivo-madre industrial.
30. Aparato clásico para la preparación de cultivos cuando interese montar el laboratorio con este tipo de equipo. El trabajo de laboratorio normal en una fábrica de cierta importancia puede hacerse muy bien sin el uso del citado aparato.

CALDERA DE VAPOR

También es preciso instalar en la fábrica una caldera de vapor, de la capacidad que requiera el número de litros de leche que se deseen transformar diariamente en queso. Puede ser recomendable la de tipo pequeño, fabricada por la *Constructora Field, S. A., calle de Pedro IV, 254, Barcelona.* Indicando el tipo de fábrica que se quiera montar, seguramente señalará las características de la más adecuada para el caso. De igual manera puede procederse cuando se pretenda instalar una de otra marca cualquiera, pues lo interesante es poder contar con vapor al menor gasto posible.

Advertencia importante.—Todos aquellos utensilios y aparatos que hayan de emplearse en las diferentes manipulaciones de la leche han de estar bien recubiertos por todo su interior con una buena y fuerte capa de estaño, cuando no se emplee aluminio de 99,8% de pureza o acero inoxidable. Naturalmente, solo se estañarán los de hierro, cobre y latón, ya que los de vidrio, de materia plástica, esmaltados o de material inatacable por los ácidos no es preciso estañarlos, por no ser afectados por el ácido láctico que contiene la leche. Esto se ha de tener siempre muy en cuenta si no se quiere exponer a una irreparable alteración en la leche y productos elaborados después con ella.

CARACTERISTICAS DE LA CUBA PARA PASTEURIZAR, CON SERPENTIN DE VAPOR A BAJA TEMPERATURA Y PEROXIDO DE HIDROGENO

El objeto de estos tipos de cuba con serpentín es poder pasteurizar la leche a baja temperatura, comprendida entre los 52 y 55 °C, durante unos 30 min, o a 73, haciéndolo solamente en *medio minuto*, y enfriar lo más rápidamente posible hasta el grado que exijan las temperaturas convenientes para efectuar el cuajado y añadirle catalasa. Como se verá más adelante, bajo el

epígrafe «Recogida y pasteurización de la leche según sistemas modernos recomendados por el profesor J. R. Rosell», la práctica del método aludido garantiza una esterilización perfecta, sin que pierda sus características biológicas de leche cruda. Tampoco se destruyen sus naturales enzimas ni se modifican las proteínas, sales de calcio, etc., lo que es de gran importancia, especialmente en quesería.

Generalmente, se suelen invertir unos 30 min en el calentamiento de la leche y otros 30 min en su enfriamiento.

Los serpentines son de *quita y pon.* Es decir, que se introducen en la cuba para calentar la leche, enfriándola luego de la misma forma, con solo conectar a la toma vapor o agua fría, indistintamente. Cuando se puede disponer de una salmuera fría, el enfriamiento de la leche se consigue en menor tiempo.

Hay que recomendar al constructor que los tubos que forman el serpentín tengan suficiente separación entre sí para poder meter la mano con un objeto que permita friccionarlos, a fin de separarles la caseína o *lactoalbúmina,* que siempre se adhiere durante el proceso en mayor o menor cantidad, según el grado de acidez de la leche y la temperatura. Cuantos más tubos contenga el serpentín, en menos tiempo se conseguirá el calentamiento y enfriado de la leche. Como se verá en la explicación general, se ayuda al calentamiento introduciendo vapor en la cámara de la cuba.

Desde luego, podemos asegurar que este tipo de cuba y el aparato especial para la preparación de cultivo industrial, fabricados por los *Talleres Mecánicos Jesús Cameselle,* son dos elementos de gran importancia para la fabricación de quesos de primera calidad en empresas relativamente pequeñas. Reiteramos aquí la advertencia de que nuestra recomendación no tiene el menor interés económico para nosotros; si así procedemos es por estar seguros de lo que decimos, basados en el más sincero deseo de ayudar a nuestros amigos clientes. Por tanto, quien se dirija a los talleres indicados lo hará bajo su personal responsabilidad. Debemos aclarar que, según datos que obran en nuestro poder, las ideas orientadoras para la construcción de la citada cuba y aparato para la reproducción de cultivos se deben al profesor J. M. Rosell.

También debemos decir que el Gobierno norteamericano ha aprobado oficialmente, en el *Federal Register (Boletín Oficial)* de 5 de febrero de 1960, el empleo del método peroxi-catalásico para la fabricación de todos los quesos, lo cual hizo siguiendo los principios establecidos en dicho método, ya en 1932, por el profesor J. M. Rosell.

La dirección del constructor de la cuba y aparato para cultivos es *Talleres Mecánicos Jesús Cameselle, calle de Cantabria, s/n, Seijo (Vigo, España).*

LAVADO E HIGIENE DE LOS UTENSILIOS

Todos los utensilios donde se hierva, guarde o transporte leche deben ser de hierro fuertemente estañado, de barro cocido vidriado, de porcelana esmaltada, de aluminio puro o de plástico esterilizable. Cuando a un envase, sea el que fuere, le salte el esmalte o el estaño por efecto de golpes u otra causa, hay que separarlo. El óxido de hierro forma con el ácido láctico una sal (lactato de hierro) que comunica a la leche un gusto desagradable.

Los utensilios ya limpios y que no se usen en el momento deben ser colocados, con la parte inferior hacia arriba, en un local fresco y aireado, procurando mantenerlos en suspensión.

Todos los utensilios se lavarán, tan pronto como hayan sido empleados y

en el momento de usarlos, con agua hirviendo, a la que se agregará 1 Kgr de sosa cáustica por cada 100 ltr de agua, o sea 10 gr por litro. Finalmente, se lavan varias veces con agua hervida y después con agua fría, previamente hervida, y se esterilizan, secándolos a continuación con vapor en los dispositivos prácticos, bien conocidos y de poco coste.

Todas las precauciones que se adopten en estas manipulaciones han de ir en beneficio de la conservación de la leche.

Por ser la sosa materia muy cáustica, es necesario no tocarla con las manos, bien sea en estado sólido o en disolución.

BODEGA O CUEVA PARA MADURAR LOS QUESOS

La maduración transforma en queso la cuajada, casi incolora e insípida a su salida de la caldera de coagulación o de la prensa, en un tiempo de 3 a 12 o más semanas, según el tipo de que se trate. Los métodos para obtener este resultado son tan diversos como los tipos de queso, por variar en ellos la temperatura, humedad y desecación; es decir, desde los quesos blandos, solo superficialmente desecados, que se consumen en pocos días, hasta los duros, cuya maduración ha de realizarse en un tiempo dado, bajo constante vigilancia del fabricante.

De manera general puede decirse que la maduración de todos los tipos de queso debe conducirse de forma que se realice primero exteriormente una desecación, completándose después el verdadero proceso del madurado, tal como se dirá en cada caso.

En la construcción de cuevas o bodegas se procurará obtener el grado de humedad y temperatura de manera constante, según exija el tipo de queso a madurar. Las temperaturas más empleadas son de 10 a 14 °C, pero hay quesos que maduran entre 5 y 7 °C. La humedad relativa más conveniente varía entre 75 y 95%. La falta de humedad retrasa la maduración y reduce el rendimiento.

Al construir la bodega sobre el nivel de la tierra, debe hacerse a base de dos paredes. Es decir, la interior, que puede ser de ladrillo, formará una cámara de aire de 6 cm de hueco. Dichas paredes habrán de estar bien revestidas por ambas caras con una argamasa formada por tres partes de arena y una de cemento, a fin de que el aire retenido en la cámara no pueda salir fácilmente. Esta pared con una buena cámara de aire facilitará mucho la regulación de las temperaturas dentro del local. Por la parte superior, o sea el techo, debe revestirse también con una buena mano de yeso, neutralizándolo después, una vez haya secado, con pintura impermeabilizante, para evitar que llegue a deteriorarse por reblandecimiento al mantenerlo en contacto con la humedad ambiente que ha de tener su interior.

Para favorecer la desecación exterior se suelen colocar los quesos entre 2 y 6 días, primeramente en un local algo caliente y seco, donde a su vez pueden salarse. Después es cuando se trasladan a la bodega o cueva de maduración, donde la temperatura ha de mantenerse en grado bastante menor, o sea entre 10 y 14, generalmente, y su atmósfera más húmeda, tal como se indicará para cada tipo de queso.

En general, el grado de humedad del aire para la maduración de los quesos tipo duro puede oscilar entre 80 y 95%. Los quesos en una atmósfera seca van perdiendo humedad en grado excesivo, lo que puede dar lugar a la formación de una gruesa corteza, e incluso a agrietarse, especialmente en corrientes de aire. En cambio, para los quesos de tipo blando dicha humedad suele oscilar entre el 75 y el 80%.

Lo verdaderamente interesante es mantener la cueva a la temperatura y grado de humedad necesarios en los procesos, según el tipo de queso que se desee madurar y siempre en igual forma.

También la temperatura y el grado de humedad no adecuados al tipo de queso que se desee madurar pueden dar lugar a que se desarrollen en él fermentos capaces de comunicarle un gusto y características muy diferentes a las que este debe tener.

Así mismo debe cuidarse de que el aire que entre en las bodegas lo haga exento de gérmenes infecciosos. A ser posible, la toma de aire convendría hacerla por medio de tubos colocados a gran altura, con el fin de librarlo de las posibles contaminaciones de gérmenes que lleva la atmósfera baja, especialmente muy abundante en época de verano o en zonas calurosas y de mucho tráfico.

Dichas cuevas o bodegas pueden construirse bajo tierra o también sobre la superficie. Lo interesante es hacerlo de forma que permita mantenerlas al grado de humedad y temperatura que interese para cada fabricación. Estarán a cubierto de la luz natural exterior. Deben tener también la ventilación necesaria a cada clase de queso.

La calefacción preferida será la producida por radiadores a vapor de agua, de los tipos generalmente usuales y bien conocidos para la calefacción de locales interiores en general. Lo más recomendable sería hacer una instalación de aire acondicionado.

Temperatura en las bodegas de maduración

La temperatura normal en las bodegas o cuevas de fermentación y maduración, mientras no se diga otra cosa, oscila entre los 10 y 14 °C, según el tipo de queso de que se trate. Así, p. ej., para los quesos duros es suficiente una temperatura algo más baja. Los quesos que fermentan en ambiente bajo suelen ser de pasta más agradable, con sabor característico, que los que lo hacen a mayor grado.

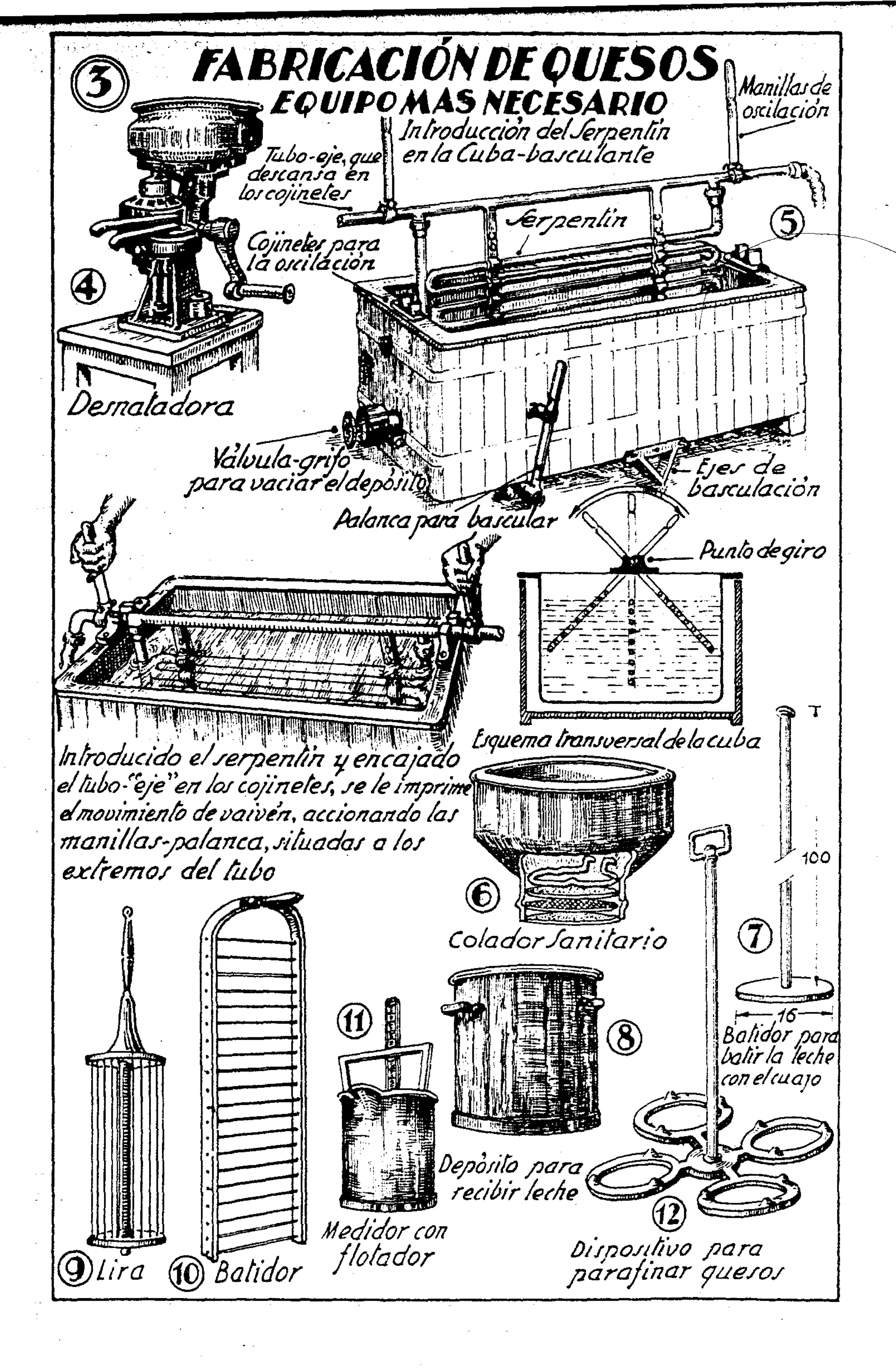
Deben disponerse termómetros en distintos sitios del local para controlar fácilmente su grado de temperatura. Aún son mejores los mencionados micrómetros, que miden la temperatura y humedad.

Grado de humedad que debe mantenerse en las cuevas o bodegas

Como ya se ha indicado, la humedad en las cuevas para la maduración de quesos es una base fundamental, lo que puede graduarse fácilmente siguiendo el medio siguiente:

Se cubre todo el suelo de la bodega con una capa de serrín de madera de unos 2 a 3 cm de espesor o más, si fuese necesario. Esta capa de serrín se irá empapando de agua, en mayor o menor cantidad, mediante una regadera, según el grado de humedad que se desee obtener. Para conseguir que esta humedad baje, basta emplear menos cantidad de agua, o sea cambiando serrín húmedo por otro seco.

En general, para la mayor parte de los quesos se recomienda mantener entre los 90 y 95° higrométricos de humedad dentro de las cuevas o bodegas de maduración. Como control de humedad se empleará un dispositivo, o sea un medidor de la misma, que puede adquirirse en las casas de óptica, el cual tiene forma de reloj y se lee fácilmente. Los más seguros son los llamados *higrómetros.*


FABRICACIÓN DE QUESOS
EQUIPO MAS NECESARIO
3
Introducción del Serpentín en la Cuba-basculante
Manillas de oscilación
Tubo-eje, que descansa en los cojinetes
Serpentín
5
Cojinetes para la oscilación
4
Desnatadora
Válvula-grifo para vaciar el depósito
Ejes de basculación
Palanca para bascular
Punto de giro
Esquema transversal de la cuba
Introducido el serpentín y encajado el tubo-"eje" en los cojinetes, se le imprime el movimiento de vaivén, accionando las manillas-palanca, situadas a los extremos del tubo
6
Colador Sanitario
100
7
16
Batidor para batir la leche con el cuajo
11
8
Depósito para recibir leche
Medidor con flotador
12
Dispositivo para parafinar quesos
9 Lira
10 Batidor

ESTANTERIAS DE MADERA SOBRE LAS QUE HAN DE COLOCARSE LOS QUESOS PARA SU MADURACION

La base de los estantes se construirá en tabla blanca seca *bien cepillada*, de unos 3 cm de espesor, a fin de que no se alabee, y un poco más anchas que el diámetro que hayan de tener los quesos a madurar. Para dos hileras son suficientes de 30 cm de ancho, y de 45 cuando se deseen colocar tres. Hoy se usan también los soportes de cemento armado para sostener las estanterías.

Los quesos se colocarán sobre las estanterías cuidando de que queden planos y que no toquen unos con otros. Los más frescos o recientes se colocarán en las filas superiores, ya que la temperatura suele ser algo mayor en la parte alta que cerca del suelo. Cuando los quesos tienen tendencia a hincharse, se colocan en estanterías bajas o locales más fríos.

IMPORTANTES SIGNOS PARA DETERMINAR EL GRADO DE MADURACION DE LOS QUESOS EN LA CUEVA

Como al maestro quesero de poca experiencia le interesa siempre conocer signos prácticos conducentes a saber cuándo se va desarrollando normalmente en los quesos el proceso de su maduración, vamos a reproducir unos cuantos datos que pueden ser muy útiles:

1.° Es un buen síntoma que los quesos a madurar den al tacto de los dedos sensación de humedad, pero algo pegajosa, y cuyo color se mantenga en amarillo marrón.

2.° La parte exterior no debe mantenerse de color blanco, y aún menos formar pasta de este color. Tampoco debe dar al tacto sensación de sequedad total.

3.° El defecto de formar una pasta blanca se debe a un desuero defectuoso del queso, que pudo haber sucedido por enfriamiento prematuro de los quesos en sus moldes o también por haber empleado leche *poco madurada.*

4.° Estos defectos se evitan alargando un poco el tiempo de la cuajada y cubriendo los moldes con géneros limpios y secos, bien lavados, ya llenos con la masa de que ha de formarse el queso.

5.° El estado de excesivo grado de secado y dureza de la masa se debe casi siempre a que se ha empleado leche con mayor grado de acidez que la que corresponde al tipo de queso a elaborar, o a disminuir excesivamente la grasa de la leche, o a empleo de temperatura demasiado elevada en la elaboración.

El anterior defecto de sequedad y dureza se puede remediar lavando el grano de la cuajada con un 10 ó 12% de mayor cantidad de agua que la que haya sido empleada para efectuar el lavado del producto defectuoso.

Manera de colocar el queso de bola en las estanterías

Los quesos de bola cuando salen del molde son redondos, o sea totalmente esféricos. En tal forma se salan como se dirá y se pasan después a la estantería dedicada para su oreo, que no es donde han de secar después. Aquí se colocarán en forma vertical. De esta manera, la parte que apoya sobre la tabla «irá formando su propio asiento plano», pero por una de las caras. Una vez conseguido su oreo, se pasan a la estantería donde han de madurar y secar, pero cuidando de asentarlos por la parte opuesta a aquella en que

han estado primeramente. Es decir, aquí se deben colocar por la parte no plana, o sea dándoles la vuelta, con el fin de que forme el queso dos asientos planos iguales. De esta forma, al dar al queso su tercera vuelta, se asentará sobre la parte plana primera, cuidando de separar *un queso de otro,* a fin de que no se toquen sus bordes. En cambio, durante la formación de los dos primeros asientos deben ir arrimándose unos a otros, con el único fin de que se mantengan bien aplomados.

Así se irán secando y madurando los quesos de bola, dándoles vueltas para que asienten alternativamente sobre ambas caras. Una vez se haya parafinado y envasado, la cara que quede *hacia arriba* se irá transformando hasta quedar en forma redonda, tal como suelen presentarse los de cualquier otra marca en el mercado. En cambio, la cara asentada en la base de la caja se mantendrá siempre plana.

MATERIA PRIMA BASICA PARA LA FABRICACION DE QUESOS

Con leche de vacas, de ovejas o de cabras, o con sus mezclas como única materia básica, se obtienen todos los tipos de quesos que en el mundo se elaboran. Quesos tan distintos en tamaño, tan diferentes en su aspecto, sabor, etc., como todos conocemos (se cuentan más de 500 variedades de queso). La cantidad de cuajo, temperatura a que se efectúa la cuajada, tiempo, grado de calor y humedad a que es sometida esta durante el proceso de fabricación son factores que bien conocidos, con el uso de un fermento adecuado, permiten la obtención de dichos tipos de quesos sin grandes dificultades.

Leche pura

Como medio rápido para conocer si una leche es pura, bastaría saber que la de vaca cuya densidad oscile entre 1,029 y 1,034 puede considerarse en principio como normal. Es una excepción que la leche normal descienda 1° o rebase las cifras señaladas como máxima y mínima.

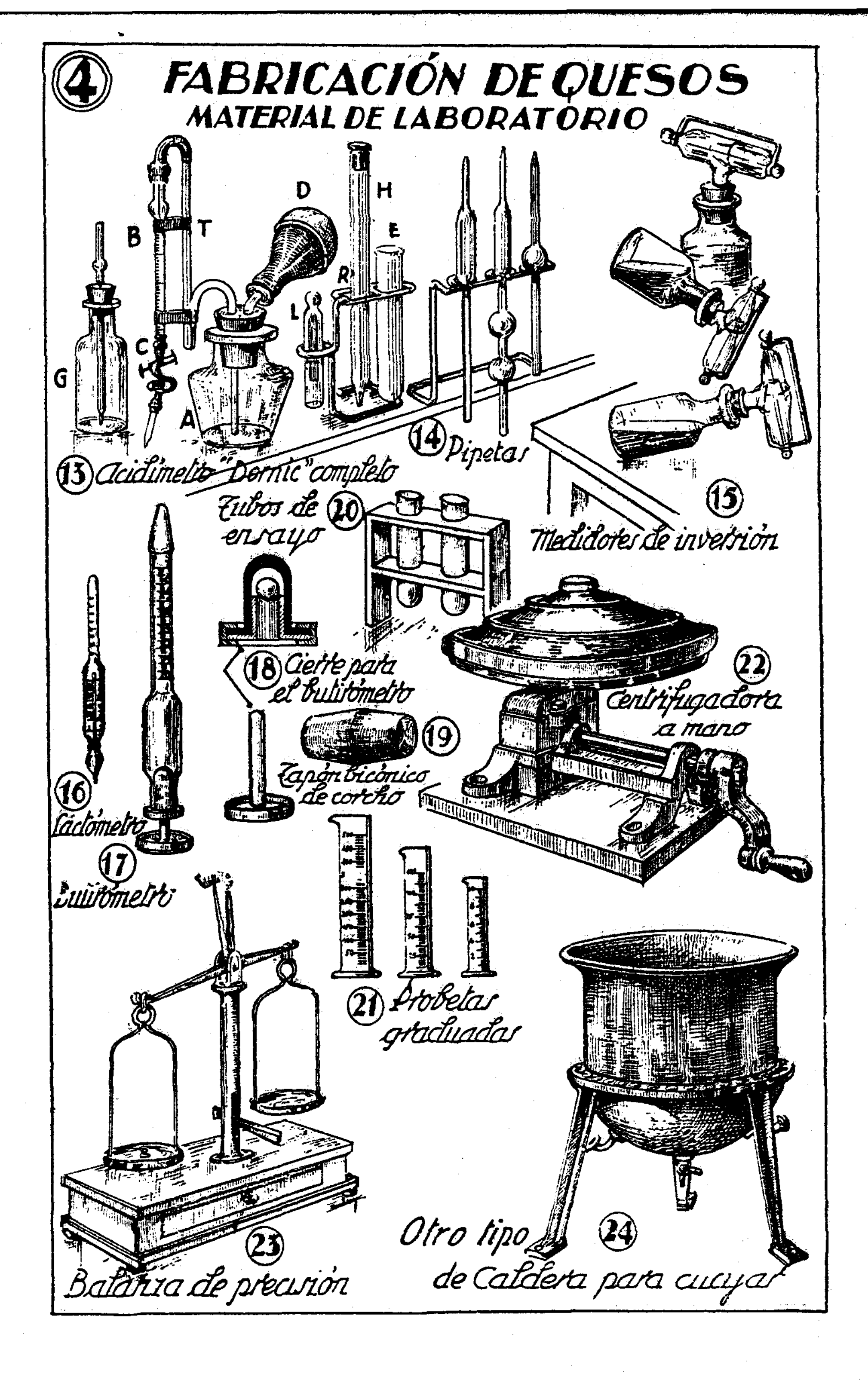
En cambio, la leche de ovejas tiene una mayor densidad, ya que suele oscilar entre 1,035 y 1,042. La densidad debe tomarse estando la leche a 18 y 20 °C. La leche fría presenta más densidad, y la caliente, menos de la real.

Cantidad de grasa que suele contener una buena leche

No se puede fijar de manera muy exacta el contenido de grasa, ya que suele variar según la raza de las vacas productoras, época del año, pastos de que se alimentan los animales, e incluso el número de meses que lleven produciendo leche. De todas maneras, se suele fijar para la raza holandesa de 3 a 3,5%, como máximo. En cambio, las llamadas de raza asturiana, de Galicia y algunas otras pueden llegar hasta 5 e incluso el 6% de materia grasa, y 4,5 el mínimo, según la alimentación, reposo y estado de salud del animal.

La leche de oveja suele oscilar entre el 5 y el 9% de su contenido en grasa. En cambio, la de cabra puede variar entre el 3 y el 5%.

Teniendo en cuenta lo expuesto, le será muy favorable al fabricante de quesos realizar análisis de cuando en cuando, conducentes a establecer el tanto por ciento exacto de sustancia grasa.


4
FABRICACIÓN DE QUESOS
MATERIAL DE LABORATORIO
D
H
B
T
E
R
L
C
G
A
13 Acidímetro "Dornic" completo
14 Pipetas
15
Medidores de inversión
Tubos de ensayo
20
18 Cierre para el butirómetro
19
Tapón bicónico de corcho
22
Centrifugadora a mano
16
Lactómetro
17
Butirómetro
21 Probetas graduadas
23
Balanza de precisión
Otro tipo de Caldera para cuajar
24

Para conocer el tanto por ciento de materia grasa que contiene la leche que se vaya a emplear puede seguirse el siguiente proceso de análisis, que resulta muy sencillo.

Se debe disponer de ácido sulfúrico de peso específico 1,825 y de alcohol amílico neutro, o sea puro. El ácido sulfúrico habrá de manipularse con gran precaución, evitando todo contacto con la piel del operador, pues es peligroso.

Manera de operar.—Con una pipeta automática se miden 10 cc de ácido sulfúrico, colocándolo en los butirómetros tipo Cerber. Luego se añaden 11 cc, exactamente medidos, de la leche que se desee analizar, pero haciéndolo poco a poco y procurando, con la pipeta o medidor automático, hacer que el ácido se deslice por la pared. Seguidamente se añade 1 cc de alcohol amílico; entonces se tapa fuertemente el butirómetro con su tapón y, apretando este con un dedo, se agita fuertemente hasta que se disuelva la caseína. Se verá que el líquido toma un color especial, aumentando también su grado de temperatura, y obligando a veces a sostener el tubo con un paño para no quemarse por el calor desarrollado al mezclarse el ácido sulfúrico con la humedad o agua de la leche. Sin perder tiempo, se mueve un poco más el butirómetro, con el fin de que todo se mezcle bien. Luego se coloca el tubo en el baño de María, previamente graduada su temperatura para mantenerla entre los 60 y 65 °C. El tubo debe colocarse dentro del baño de María, inclinándolo, y en forma que apoye la parte del tapón en el fondo del baño. Así permanecerá unos 3 ó 4 min a la temperatura indicada. Antes de pasar el tubo a la centrífuga debe nivelarse con el tapón la cara superior del líquido, procurando que sobrepase esta el 0 de la escala graduada.

Por último, se centrifuga el tubo con su contenido, colocándolo en la centrífuga por espacio de 3 a 5 min, aproximadamente.

Transcurrido este tiempo de centrifugación, si la materia grasa no aparece perfectamente separada, puede volver a calentarse algo en el baño de María a la temperatura indicada, repitiendo aquella operación.

Para leer el butirómetro se toma este entre los dedos índice y medio de la mano derecha, que ha de quedar presionado por el pulgar en la parte inferior y el tubo en sentido vertical. Se mantiene así a nivel de la vista del operador. De esta manera, apretando más o menos el tapón, pero siempre de modo que la parte más baja del menisco de grasa esté al nivel de una bien visible división, a la cual corresponda la línea de demarcación entre la capa de grasa y líquido oscuro. Cuando no se sepa leer, por falta de hábito, debe consultarse a un farmacéutico sobre la mejor forma de hacerlo. La lectura se realizará con gran cuidado, a fin de poder establecer con bastante seguridad el tanto por ciento de sustancia grasa contenida en la leche analizada.

Leche adulterada

La materia mineral de la leche influye en gran manera no solamente en la rapidez de la coagulación, sino en la contextura de la cuajada.

Las sales de cal aceleran la coagulación y forman cuajadas compactas, y lo mismo ocurre con los fosfatos en cierta proporción. Por el contrario, las sales de sosa y los carbonatos la retrasan. De ahí los trastornos que ocasionan en quesería las leches anormales, calostros, leches viejas, falsificadas, etc., pues no solamente forman cuajadas defectuosas, sino que tienen propensión a fermentaciones extrañas.

También el agua añadida por los adulteradores de la leche, aun no siendo en cantidad superior al 5%, es causa del retraso en la coagulación. A medida que excede del 5%, el tiempo de coagulación va también aumentando.

Por lo expuesto se comprenderá que se debe disponer de medios rápidos para conocer la calidad de la leche.

Filtrado de la leche

Toda fábrica de quesos debe disponer de un buen aparato para filtrar la leche, operación que se realizará con extremado cuidado para evitar que pase a la cuajada sustancia sólida extraña alguna. Un simple pelo o cualquier otra sustancia visible observada por un consumidor bastará para que no vuelva a adquirir la marca del queso de que se trate.

Conservación y degerminización de la leche mediante el peróxido de hidrógeno, agua oxigenada electrolítica y catalasa

Iniciado este nuevo método por el profesor J. M. Rosell, director del Instituto Rosell de Lactología en Oka (Quebec, Canadá), en 1932, fue continuado, presentándose ponencias en los Congresos internacionales lactológicos de París, 1953; Inerlaken (Suiza), 1957; Roma, 1958; Londres, 1959.

A la vez, este método ha sido estudiado, comprobado y recomendado por más de un centenar de investigadores de otros países, coincidiendo en que este es el mejor y más innocuo de cuantos se han propuesto hasta la fecha para este cometido. Entre estos investigadores mencionamos solamente a M. E. Schulz y H. Lück (Alemania), L. Morandi, B. Romani y Anselmi (Italia); J. Pien (Francia), K. Iya (India), A. J. Morris, P. B. Larson y J. D. Johnson (E. U. A.).

La leche recogida con agua oxigenada electrolítica es la base para conseguir productos lácteos de calidad inmejorable.

Si en la degerminización de la leche se utiliza agua oxigenada electrolítica, se consigue destruir más bacterias que por cualquier otro método de pasteurización.

Tanto si se industrializa la leche de oveja como la de vaca, sean los productos quesos, leche en polvo, leche concentrada, leche pasteurizada, yogur, etcétera, el tratarla con el nuevo método significa obtener excelentes productos sin casi mayor coste. Decimos agua oxigenada «electrolítica o medicinal» porque es total y absolutamente inofensiva y no puede ser prohibida por no ser perjudicial para la salud.

Ya no hay motivo para temer tanto como antes a la época del calor.

No es ningún problema el que la recogida sea de gran recorrido.

Podrá mantenerse la leche todo el tiempo que convenga para su industrialización sin que aumente de acidez.

Para ello basta proceder así:

1.º Para recibir la leche sin que se acidifique o sufra mayores alteraciones por el desarrollo de las siempre muy abundantes bacterias en la leche:

a) Tan pronto como se recoja la leche, se le adiciona por cada litro 1 cc de agua oxigenada electrolítica de 100-110 vol.

b) Cuando se desee liberarla del agua oxigenada, se adicionará para cada 50 ltr de esa leche 1 cc de catalasa. En unos 20 ó 30 min habrá desaparecido totalmente.

2.º Para degerminizar la leche:

a) Antes de hacerla circular por el pasteurizador de que se disponga, se le adiciona a cada litro de leche 1 cc de agua oxigenada de 100-110 vol. No importa que el pasteurizador sea de placas o de otro tipo, e incluso, a falta de él, puede emplearse la cuba de fabricación o un tacho. Es suficiente la pasteurización rápida continua a 73 °C de temperatura, o bien a 64° en pasteurización lenta durante 30 min.

b) Reunida convenientemente esta leche pasteurizada, se enfría a temperatura inferior a 35 °C y se adicionará para cada 50 ltr 1 cc de catalasa. Si esta leche llevaba además el agua oxigenada de la recogida, se le adicionará otra cantidad conveniente de catalasa.

3.° Para mantener sin aumento de acidez un excedente de leche de un día para otro:

a) Sobre este excedente de leche, preferentemente pasteurizada y fría, se le adicionará 1 cc de agua oxigenada de 100-110 vol por cada litro de ella.

b) Al día siguiente se librará de toda el agua oxigenada, en el momento que se desee, por medio de la catalasa.

Recogida y pasteurización de la leche según sistemas modernos recomendados por el profesor J. M. Rosell

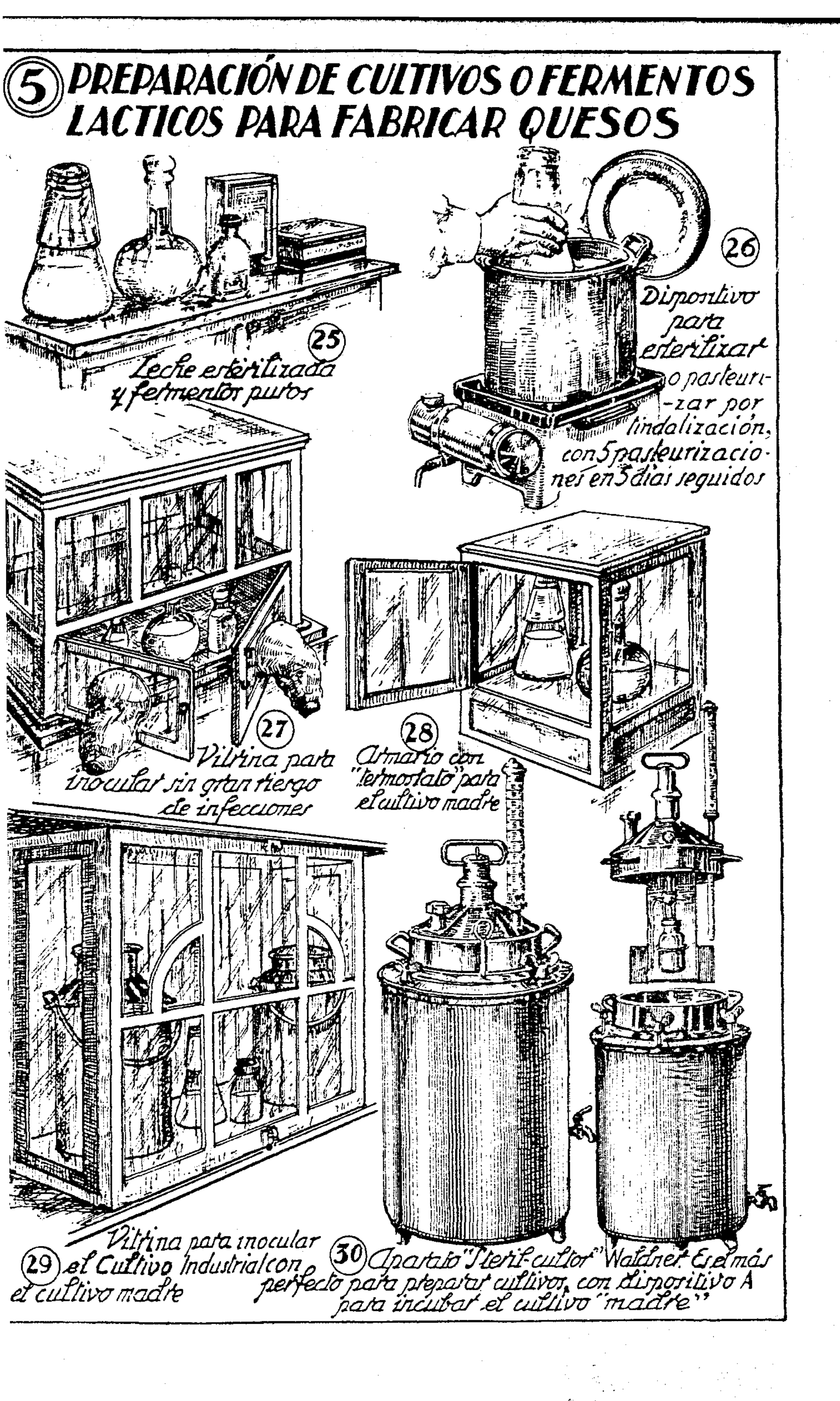
No es nada nuevo el conocimiento de que el peróxido de hidrógeno, en concentraciones adecuadas, detiene, ya en frío, el desarrollo bacteriano por efecto bacteriostático y que, en sinergismo con el calor, destruye, por efecto bactericida, mucho mayor número de bacterias que el calor por sí solo. Y ya en el año 1934 fue introducido este procedimiento en los Estados Unidos por el doctor J. M. Rosell, director del Instituto Rosell de Lactología de la Universidad de Montreal, Oka (Quebec), del Canadá, y profesor de la Escuela Superior de Industrias Lácteas de Quebec.

Pero hace unos 50 años era económicamente difícil obtener peróxido de hidrógeno electrolítico totalmente libre de sustancias tóxicas, tales como las que contenía la antigua agua oxigenada obtenida a partir del peróxido de bario. Y, a la vez, por aquellas fechas no se disponía de un producto que lograse la descomposición del citado peróxido de hidrógeno electrolítico. Por ello, este complejo de dificultades obligaba a utilizarlo en dosis excesivamente bajas que, si bien demostraban claramente su eficacia, no conseguían la perfecta pasteurización de la leche y era posible ocasionar intoxicaciones no convenientes.

El descubrimiento de la catalasa, enzima que descompone *totalmente* el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno, después de haber realizado su función germinicida, impone nuevos rumbos eficaces en la pasteurización de la leche.

Ahora, pues, disponemos de la enzima catalasa, capaz de descomponer el peróxido de hidrógeno en sus dos componentes, agua y oxígeno, sea cual fuere su concentración. De ahí que ya no resulte problemático efectuar la necesaria adición de peróxido de hidrógeno a la leche para conseguir la casi total destrucción de los microorganismos que contenga en el momento de iniciar el proceso. Aparte de que el agua oxigenada actual, electrolítica y medicinal, es absolutamente atóxica e ingerible y, por consiguiente, no puede haber objeción científica contra su uso. Con el empleo de las catalasas, esta agua oxigenada, totalmente atóxica, se descompone hasta su última molécula.

No obstante, por motivos económicos, debe procurarse encontrar la cantidad mínima de peróxido de hidrógeno que se necesita adicionar a la leche


5 PREPARACIÓN DE CULTIVOS O FERMENTOS LACTICOS PARA FABRICAR QUESOS
25
Leche esterilizada y fermentos puros
26
Dispositivo para esterilizar o pasteuri-zar por tindalización, con 5 pasteurizaciones en 5 días seguidos
27
Vitrina para inocular sin gran riesgo de infecciones
28
Armario con "termostato" para el cultivo madre
29
Vitrina para inocular el Cultivo Industrial con el cultivo madre
30
Aparato "Steril-cultor" Waldner. Es el más perfecto para preparar cultivos, con dispositivo A para incubar el cultivo "madre"

para conseguir la máxima eficacia en la pasteurización. Como existe el hecho, de todos conocido, de que a mayor contenido bacteriano la leche precisa ser pasteurizada más tiempo y a mayores temperaturas para conseguir la destrucción de los gérmenes, y que cuando estos son en gran número quedan aún muchos sin destruir, a pesar de adicionarse mayores cantidades de peróxido de hidrógeno, no hemos encontrado más que un medio para conseguir eficacia germinicida y economía con el uso del peróxido de hidrógeno. Este medio es efectuar la adición de peróxido de hidrógeno a la leche lo más pronto posible después del ordeño. Los cántaros o bidones deben estar bien estañados, porque los oxidados transmiten mal gusto a la leche. Hoy pueden emplearse los bidones y envases de material plástico, que no es atacado por los ácidos ni el agua oxigenada, y mucho menos por la sosa o el cloro. Pesan menos y pueden esterilizarse con vapor o agua hirviendo.

En consecuencia, la adición de peróxido de hidrógeno a una leche, aunque esté parcialmente alterada por los microorganismos, siempre la protegerá algo más contra su rápido deterioro y ayudará a que se consiga mayor eficacia en la pasteurización.

Nosotros vamos a exponer solamente los caminos a seguir para poder obtener el máximo grado de eficacia en este empleo del peróxido de hidrógeno.

Con este método esperamos aportar a la industria lechera española la solución de los problemas diarios que, especialmente en verano, se presentan. He aquí cuáles son: 1.°, recibir leches ácidas y alteradas, cuyo único posible destino, muchas veces, es para los cerdos o los desagües; 2.°, mayor eficacia en la pasteurización que, sin necesidad de instalaciones muy costosas, se puede llevar a cabo por este camino, obteniendo así una leche más eficazmente pasteurizada y unos productos lácteos de mejor calidad.

Forma de recoger la leche recién ordeñada

Como en nuestro país es casi imposible tratar la leche en fábrica antes de 4 y a veces 12 h después del ordeño, se hace imprescindible estudiar la forma de evitar la alteración de la leche desde su ordeño hasta el momento de pasteurizarla o industrializarla, pues leche adulterada por las bacterias o por sus toxinas no se arregla ya ni con la pasteurización.

La recomendada y casi nunca realizada limpieza de establos, ordeños higiénicos, bidones estériles, refrigeración, que representan instalaciones costosas y que no siempre son practicables, no evita en la práctica que la leche, especialmente la procedente del ordeño de la noche y en épocas de calor, llegue en mal estado a los centros de industrialización. Y así resulta con excesiva frecuencia que la leche aparece inservible por su alta acidez o alteración de sus componentes. Es, pues, absolutamente preciso encontrar un remedio a tamaños perjuicios industriales y económicos. A continuación exponemos el sistema seguido por nosotros en la recogida de la leche en algunas de las casas de lacticinios que asesoramos, y cuyo resultado es inmejorable:

1.° Se entrega a los recogedores el peróxido de hidrógeno en cantidad suficiente para efectuar las adiciones, p. ej., durante 1 semana. Para no hacer peligrosa su manipulación, se parte de agua oxigenada de 100 ó 120 volúmenes, diluida al cuarto, o sea 1 ltr de agua oxigenada de 110 ó 120 volúmenes mezclada con 3 ltr de agua corriente. Se distribuye en garrafones de cristal recubiertos, para entregar a los recogedores. Más práctico es aún el peróxido de carbamida-urea (agua oxigenada sólida), que no es cáustico y, por tanto, sin peligro en su manipulación y de fácil distribución incluso a los productores. El peróxido de carbamida-urea se encuentra en el mercado en polvo y

en comprimidos, equivalente cada uno de estos a 1 cc de peróxido de hidrógeno de 120 volúmenes. Además tienen la ventaja, como el Lacto Culmin, de su superior conservación sobre el peróxido de hidrógeno, sin disminuir su potencia ni causar molestias para la piel del que lo manipula.

2.° Se provee a los recogedores de una copa o probeta de cristal, o una medida de acero inoxidable graduada, de forma que tenga un enrase bien visible para que, una vez reunida la leche en un bidón, se le adicione la cantidad conveniente del agua oxigenada preparada. No debe echarse sobre el bidón vacío, pues podría atacar al estañado, ni tampoco deben utilizar los bidones oxidados. Si se emplean las tabletas de Lacto Culmin, se procurará disolverlas antes en un poco de agua.

3.° De esta disolución de agua oxigenada de 1 ltr en 3 ltr de agua pura se ordena la adición de 8 cc/ltr de leche; y mejor, para simplificar cálculos, es hacer la adición en los bidones cuando estos contienen ya la leche, de forma que en los bidones con 30 ltr de leche se agregan 240 cc; en los de 40 ltr, 320 cc, etc. Se agita bien para mezclar con un agitador apropiado, preferentemente de hierro estañado o aluminio, o con una espumadera o cucharón limpio.

4.° Esta adición, para obtener el máximo efecto bacteriostático, debe hacerse, lo más tardar, 1 ó 2 h después de efectuado el ordeño.

5.° Al ser básico, aunque algo más costoso, adicionar el peróxido de hidrógeno sin demora lo antes posible después del ordeño, no resulta imprescindible efectuar dos recogidas: leche de la noche y leche de la mañana. Unos deben desplazarse a las casas de los proveedores, mientras otros pueden esperar a que se las lleven al puesto de recogida, según el radio de acción.

6.° Actualmente hay que proceder con mucha insistencia para convencer al productor de que este sistema de mejorar la leche con el empleo del antifermento (nombre que se da al peróxido) requiere para su máxima eficacia un gran esfuerzo por parte del ordeñador. En efecto, para obtener la leche lo más limpiamente posible es imprescindible este meticuloso trabajo (lavado de la ubre con un paño húmedo y secándola después con otro, sujetar la cola, no mover piensos 1 h antes del ordeño, baldes de ordeño desinfectados, lavado a fondo de las manos). Por eso debería ser más alto el precio de la leche según su grado de limpieza (reductasa, prueba del alcohol, etc.), como se hace en muchos países.

7.° Los recogedores deben disponer de bidones limpios, bien estañados, estériles y en buen estado. Y guardarán los bidones con la leche, luego de la adición del agua oxigenada, en cualquier lugar no expuesto al sol. A la mañana siguiente pasarán los medios de transporte de la fábrica a recoger los bidones de los ordeños, ambos con sus adiciones correspondientes de peróxido de hidrógeno.

8.° Por este método bien organizado, si interesa a la fábrica, podrían realizarse a la noche las dos recogidas en camión, a fin de tener muy temprano, al día siguiente, dispuestas para trabajar las leches del ordeño de la mañana y de la noche del día anterior. Ello supondría no estar pendiente el personal de la fábrica de la llegada de la leche, a veces cerca del mediodía, sobre todo en invierno. Y así se puede empezar a fabricar a las 7 u 8 de la mañana, que es lo lógico, y no empezar a fabricar a mediodía, siendo esta una pésima y perjudicial costumbre, por desgracia demasiado extendida en España, a pesar de lo ilógico y perjudicial que resulta; sistema que es incomprensible en otros países con nivel lactológico más elevado.

Pasteurización de la leche para la fabricación de queso por incorporación de peróxido de hidrógeno electrolítico

La pasteurización de la leche que fue adicionada con peróxido de hidrógeno lo más pronto después del ordeño puede llevarse por otros muchos caminos que la no adicionada con peróxido de hidrógeno.

Esta leche acusará, incluso al cabo de 12 h, la presencia de peróxido de hidrógeno, y como este es un enérgico bactericida, en estas proporciones, cuando se le asocia el efecto bactericida del calor, aunque solo sea de 52 a 55º (actúan en sinergismo), sería absurdo descomponer el peróxido de hidrógeno presente con catalasa antes del proceso térmico.

Esencialmente, hay establecidos y comprobados perfectamente dos sistemas para llevar a cabo la pasteurización:

1.º *Pasteurización por los métodos corrientes de temperaturas y tiempos.* Ya sea a 65 °C, 30 min; a 73 °C, pasteurización continua en pasteurizadores de placas, o a 85 °C por el reciente HTST (alta temperatura en corto tiempo), todos estos métodos son recomendables y resultan muy prácticos para ser llevados a cabo por empresas de mediano o gran volumen. Un sistema altamente recomendable es el de la filtración centrífuga, que elimina mayor suciedad que la simple filtración de la leche que se reciba, y a continuación su pasteurización a la temperatura y tiempos expuestos. Como estos aparatos de pasteurización son intercambiadores de calor, la leche pasteurizada y ya fría a 28-32 °C la iremos depositando en las cubas de fabricación de queso, que previamente se habrán desinfectado haciendo pasar vapor por su camisa hasta que queme fuertemente al tacto de la mano. Es preferible verificar la desinfección de la cuba teniéndola tapada. Una vez llena una de las cubas de fabricación con la leche pasteurizada y refrigerada a la temperatura de unos 28 a 32 °C, se agregará la cantidad de catalasa necesaria para obtener la descomposición del peróxido de hidrógeno, durante unos 25 min de actuación, agitando frecuentemente mientras se descompone dicha agua oxigenada, y para que desaparezca la espuma que forma el oxígeno molecular (O_2) naciente, que desprende el H_2O_2 (agua oxigenada) al desintegrarse por efecto de las catalasas.

Para el cálculo de la catalasa que se ha de añadir bastará saber los centímetros cúbicos de agua oxigenada añadidos a los litros de leche contenidos en la cuba, y multiplicando por 2 obtendremos los centímetros cúbicos de agua oxigenada de 100 ó 110 vol que se deben descomponer. Como las botellas de catalasa van rotuladas con su actividad, es decir, indicando los centímetros cúbicos de agua oxigenada a 110 vol que cada centímetro cúbico de la catalasa descompone, no tendremos más que dividir los centímetros de agua oxigenada contenida en la cuba por los que descompone cada centímetro cúbico de catalasa, y así conoceremos los centímetros cúbicos de catalasa necesarios para agregar. Generalmente, la catalasa Rosell tiene la pureza graduada para que cada centímetro cúbico descomponga 50 cc de agua oxigenada a 120 vol.

Mientras actúa la catalasa en la cuba de la leche se procederá a su agitado para ayudar a la distribución. A la vez se observará la aparición de espuma en la superficie, a consecuencia de la descomposición del peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno, según la reacción química $2H_2O_2 = 2H_2O + O_2$, pero no se quita porque no es suciedad, sino espuma de leche, que por agitación se rompe y vuelve a su estado líquido.

Transcurridos unos 25 min, se puede comprobar la presencia de peróxido

de hidrógeno por medio del reactivo yoduro potásico, y si resulta negativo, indica que ya se ha descompuesto todo el peróxido de hidrógeno y la leche está, en este momento, pasteurizada mucho más perfectamente que de costumbre y sin las menores trazas demostrables de peróxido de hidrógeno.

Si el destino de la leche va a ser el de su transformación en queso madurado, es de mucho interés adicionar ahora el cultivo láctico, en la proporción de 0,5 a 2%, bien batido y, mejor aún, mezclado con algo de agua hervida y fría. Así se conseguirá su buena distribución en la leche de la cuba y se evita que queden grumos de cultivo en el fondo de esta. Se deja en reposo unos 20 a 30 min, para que los microorganismos lácticos adicionados sobrepasen el lapso de letargo y comiencen a reproducirse. Se agregan ahora la disolución pasteurizada de cloruro cálcico (generalmente a razón de 25 gr para cada 100 ltr de leche) y el colorante, si lo lleva. Se agita bien, y a continuación se puede proceder al cuajado, adicionando la cantidad precisa de cuajo, que si es en polvo se habrá disuelto unos 15 a 20 min antes en agua salada pasteurizada, con un 3,5% de sal común. Se vuelve a agitar bien durante un par de minutos, y con la ayuda del rompeolas se detiene completamente el movimiento de la leche, para que se efectúe su cuajado en total reposo. Los tiempos de duración de la coagulación dependerán del tipo de queso a producir, pero generalmente es de 20 a 45 min. Para el tipo Holanda o Gouda, dichos tiempos serán de 25 a 30 min.

Se continúa la fabricación por el sistema corriente, mas imponiendo durante todo el proceso una limpieza absoluta, esterilización—en cámara autoclave o por ebullición—del instrumental de trabajo, moldes y paños; lavado a fondo, con jabón y cepillo, de las manos y cuanto suponga evitar que el contenido de la cuba se vuelva a infectar. Por este procedimiento *peroxi-catalásico* se puede dejar el grano algo más pequeño y duro que de costumbre, ya que el queso fabricado por este sistema madura más rápidamente que por el sistema de pasteurización antiguo. Si no se hace así, se corre el riesgo de que los quesos, al madurar, queden algo blandos y se deformen, especialmente, en verano, los de formato de *bola*.

Desde este momento la fabricación no exige ya ningún cuidado especial que no sea el que se iba dando al queso fabricado por el procedimiento corriente, y solamente se observará que los quesos obtenidos por este medio maduran antes, tienen mejor contextura y pasta más untuosa y no aparecen fermentaciones ni aberturas, que solo deben presentar los quesos Gruyère, Emmental y Tilsiter. El sabor de los quesos fabricados por este método es más exquisito.

Son de recomendar los formatos Gouda o Barra, pues este en especial reúne las ventajas de una mayor facilidad en el embalaje, menor espacio en su almacenamiento, menor desecamiento en la tienda y menor pérdida en corteza para el comprador. Aunque en España, Marruecos y pocos países más se consume mucho el irracional queso de bola, casi todos los países buenos consumidores de queso han sustituido hace tiempo este tipo por otros más prácticos, como el queso de barra, que la misma Holanda fue la primera en introducir, suprimiendo oficialmente el queso en forma de bola.

Los cultivos o fermentos lácticos para quesos maduros no solo tienen la finalidad de dar aroma al queso, sino la de producir acidez láctica. El sabor del queso dependerá de la calidad de la leche y de la maduración, especialmente del desdoblamiento de los ésteres (grasas) en ácidos grasos, de cadena corta, por medio de enzimas lipolíticas. El peróxido de hidrógeno hace también desaparecer de la leche los sabores y olores indeseables de establo. Así mismo, a consecuencia de que el oxígeno naciente que se forma en dicha

leche, al descomponerse el peróxido de hidrógeno por la catalasa, tiene propiedades, además de desodorantes, blanqueadoras, se obtiene, en los tipos de queso sin colorante, una masa mucho más blanca.

2.° *Pasteurización de la leche a muy baja temperatura, según el proceso más reciente, mediante cuba y serpentín.*—Este sistema de pasteurización tiene por fin conseguir la misma destrucción microbiana que por el anterior clásico sistema, pero «sin que la leche pierda sus caracteres de cruda». Es, por tanto, la base para obtener científicamente ciertos quesos que hasta la fecha se vienen haciendo preferentemente con leche cruda, como Roquefort, Gruyère, Emmental y manchego.

Además, tiene la ventaja de que, por efectuarse la pasteurización a solo 52 y 55 °C, se precisan pocas frigorías para el enfriamiento de la leche pasteurizada y, por tanto, puede llevarse a cabo dentro de la misma cuba si está provista de un serpentín especial (véase Fig. núm. 5). Es un procedimiento muy económico por no exigir instalaciones especiales, siendo muy indicado para fabricantes de poco volumen. Tanto para quesos de leche de vaca como de oveja resulta de gran eficacia.

El proceso a seguir para este sistema «peroxi-catalásico» es como sigue:

a) La leche preparada para la fabricación se reúne en la cuba a propósito y se le agrega 1 cc más de agua oxigenada de 100 ó 110 volúmenes por cada litro de leche.

b) En el caso de no haber sido recogida la leche con agua oxigenada, se le adicionarán 2 cc, en lugar de 1 cc, por cada litro de leche.

c) Se eleva a la temperatura de 52 a 55 °C, pasando vapor por la camisa de la cuba y por el serpentín, agitando con este, en la forma que puede verse en la parte gráfica de este procedimiento (véase Fig. núm. 3). Es preferible tener ya la cuba tapada con un lienzo o plástico, preferiblemente hervido cada día, para evitar que caiga polvo u otras suciedades exteriores en su interior. Se mantiene a esta temperatura de 55 °C durante 30 min, y transcurrido este tiempo, se enfría haciendo circular agua corriente o, mejor, salmuera por el interior del serpentín, y si se puede, además por la camisa de la cuba, agitando en movimiento de vaivén para conseguir este más rápidamente. Tan pronto como la leche llegue a 32 ó 30 °C, se adiciona la catalasa necesaria para descomponer los 2 cc de agua oxigenada de 100 a 120 vol que, en su totalidad, contiene la leche de la cuba (agua oxigenada agregada en la recogida de la leche y en el momento de su pasteurización). Se va agitando para facilitar la descomposición, y una vez conseguida esta, se sigue el proceso como se ha expuesto para el primer sistema de fabricación.

METODO PARA LA DETERMINACION QUIMICA DEL GRADO DE ACIDEZ DORNIEC Y BACTÈRIOLOGIA DE LA LECHE

Como son escasas las industrias lecheras españolas que cuentan entre su personal con un químico para interpretar y llevar a cabo algunos de los análisis que de otra forma se hace difícil comprender y seguir por la simple lectura de un texto, hemos estudiado la forma de exponer a los profanos la marcha a seguir, a fin de efectuar alguno de los análisis que se hacen indispensables para la buena puesta en marcha de los métodos de preservación de la leche expuestos en este trabajo.

1.° *Procedimiento para conocer la concentración, en peróxido de hidrógeno, del agua oxigenada o una solución de la misma, o de las tabletas de*

peróxido de hidrógeno sólido.—Reactivos necesarios: *a*) Solución de permanganato potásico 1,76 N, que se prepara introduciendo en un matraz aforado de un litro 55,7 gr de permanganato potásico puro y completando con agua destilada hasta el enrase. Se agita bien y se deja una noche para su completa dilución.

b) Solución de ácido sulfúrico al 20%, que se prepara echando lentamente y con agitación, sobre 80 cc de agua destilada, 20 cc de ácido sulfúrico puro, de densidad 1,84.

Manera de proceder.—En un vaso de unos 100 cc de capacidad, y provisto de varilla de cristal, se ponen 20 cc de la solución de ácido sulfúrico al 20% y, a continuación, 1 cc o fracción determinada de la solución de peróxido de hidrógeno que se desea analizar. Se va agitando y se deja gotear la solución de permanganato potásico 1,76 N. Se observará que al caer las gotas de la solución de permanganato potásico (color rojo) se decoloran y, a la vez, da lugar a efervescencia. Esto ocurrirá mientras haya aún peróxido de hidrógeno según la siguiente reacción:

$$2MnO_4K + 5H_2O_2 + 3SO_4H_2 = SO_4K_2 + 2SO_4Mn + 8H_2O + 5O_2.$$

Se continúa goteando solución de permanganato potásico hasta que, echando una gota, quede el contenido de color rosado; es decir, que no se decolore y que ya no aparezca efervescencia, debido a haberse agotado todo el peróxido de hidrógeno.

Cálculo.—Se observan los centímetros cúbicos de solución de permanganato potásico gastados, se multiplican por el factor 10 y nos dará el resultado, o sea de cuántos volúmenes era la solución de peróxido de hidrógeno que se analizó.

NOTA.—Para facilitar el cálculo, exponemos a continuación algunas de las equivalencias entre centímetros cúbicos de permanganato potásico gastados, volúmenes de agua oxigenada o tanto por ciento en peróxido de hidrógeno de la solución:

Solución MnO_4K, en centímetros cúbicos gastados ... ... =	13	12	11	10	5	4	3	2	1
igual a volúmenes de agua oxigenada ... ... =	130	120	110	100	50	40	30	20	10
porcentaje en peróxido de hidrógeno ... ... =	39	36	33	30	15	12	9	6	3

Por lo expuesto se dice: Agua oxigenada de 130 vol (de 39% en peso de H_2O_2) o de 10 vol (con el 3%, etc.).

2.° *Procedimiento para demostrar la presencia de peróxido de hidrógeno en la leche, suero, crema, etc.*—Reactivos necesarios: *a*) Solución de yoduro potásico al 24%, que se prepara disolviendo 24 gr de yoduro potásico en 100 cc de agua destilada.

b) Solución de almidón soluble al 1%, que se prepara disolviendo 1 gr de almidón soluble en 100 cc de agua destilada y calentando, con agitación continua, hasta que el almidón forma engrudo, con lo que la reacción es más sensible que con almidón crudo.

Manera de proceder.—En un tubo de ensayo se introducen 1 ó 2 cc de la leche o líquido a investigar y otro tanto de la mitad de la solución de yoduro potásico. A continuación se adiciona 1 cc de la solución de almidón. Se agita y se observa si cambia de color.

Interpretación.—Se basa esta experiencia en que, en presencia de peróxido de hidrógeno, el yoduro potásico se descompone, dando desprendimiento de yodo libre (color rojo o rosado), que es el que toma la leche si contiene

H_2O_2. Este yodo tiene la propiedad de dar coloración azul en presencia de almidón. La reacción puede realizarse lo mismo por adición de almidón que sin ella, pues la sensibilidad por este procedimiento es casi igual. Por tanto, un ligero o intenso color rosado, un momento después de adicionarle la solución de yoduro potásico, indicará la presencia de peróxido de hidrógeno, según la concentración, en caso de hacerlo solo con yoduro potásico. Y al adicionar además almidón aparecerá un color azul más o menos intenso.

Sensibilidad.—Tanto uno como otro de los dos reactivos nos dan una sensibilidad de 0,00132 gr por 100 de peróxido de hidrógeno, que equivaldrá a adicionar 1 cc de agua oxigenada de 110 vol en 25 ltr de leche. Hasta este límite la reacción es muy visible y aparece en menos de 1 min. La F. A. O., en su comunicación sobre este tema, expone el conocimiento de caminos trece veces más sensibles que este, que en la práctica se considera enteramente suficiente.

3.° *Procedimiento para la determinación de la acidez Dorniec en la leche, crema y suero.*—Reactivos necesarios: *a*) Solución de fenolftaleína al 2%, que se prepara disolviendo 2 gr de fenolftaleína en 100 cc de alcohol etílico de 60° centesimales.

b) Solución de sosa Dorniec, que se prepara disolviendo 4,45 gr de hidróxido sódico puro en un matraz aforado de litro, con agua destilada para el enrase.

Manera de proceder.—En un vaso de vidrio bien limpio se introducen 10 cc de leche o de la crema cuya acidez se haya de determinar, y se adicionan de 2 a 4 gotas de solución de fenolftaleína. A continuación se añaden unas gotas de una solución de sosa Dorniec hasta que el contenido del vaso quede con una sola gota más de color rosado.

Interpretación.—Esta determinación se basa en la neutralización de un ácido por una base mediante el indicador de fenolftaleína, que vira del incoloro al rosado alrededor de *p*H 8,3. Por ello, cuando aparece la coloración rosada permanente durante 1 min puede darse por acabado, y las décimas de centímetros cúbicos gastados de sosa nos darán los grados Dorniec de acidez. Por tanto, 1 cc de sosa Dorniec gastado equivale a 10° Dorniec y, a su vez, a 0,1% de ácido láctico. Se dice que una disolución tiene 1% de ácido láctico cuando por titulación nos da 100° Dorniec.

NOTA. Aunque varían considerablemente las acideces de la leche de unas vacas a otras, se admite como acidez normal la que en el momento del ordeño da entre 16 y 19° Dorniec, mientras que las inferiores a este grado son sospechosas de aguado o de proceder de vacas mamitosas, y las superiores, a ser leche del ordeño de la noche, o sea, de más de 10 h. Leche de mayor acidez de 23° Dorniec no resiste la pasteurización y no debe aceptarse para quesos y cremas por suponerse muy alterada.

4.° *Procedimiento para la determinación de la mamitis en algunas de las ubres de las vacas.*—Como quiera que con leches mamitosas (frecuentemente constituyen más del 25% en casi todos los países), no siempre fáciles de advertir, no se consiguen buenos productos, principalmente fermentados, es de interés, para la localización en las vacas que son sospechosas, efectuar las siguientes observaciones:

a) Exploraciones exteriores de la ubre, para advertir induraciones anormales o partes dolorosas de la misma.

b) Filtrado de la leche de los distintos cuartos a través de tela negra (como la de paraguas negros) para observar si contiene grumos o filamentos mucosos, que serían prueba de focos infecciosos. La leche sana atraviesa la

tela de paraguas *negra*, puesta encima de un colador corriente, sin dejar el menor residuo.

c) Recoger en cuatro tubos de ensayo como 3 cc de leche de cada cuarto y agregarle 1 cc de solución de azul de bromotimol a 0,05% en solución alcohólica y observar el color. Leches que den un color algo verdoso o verde azulado son sospechosas de mamitis, mientras que las que quedan de color amarillo o verde amarillento son normales. Si alguno de los tubos de una ubre resulta muy verdoso, su leche puede considerarse afectada de mamitis.

d) Prueba de catalasas:

1.° En un tubo de ensayo se ponen de 2 a 3 cc de leche.

2.° Se añade 1 cc de agua oxigenada de 10% ó 30 vol. En las leches mamíticas, por causa de las abundantes catalasas de los leucocitos, se descompone el agua oxigenada y el oxígeno desprendido forma espuma, saliendo esta, a veces, incluso del tubo. Con los tubos catalasímetros puede medirse la cantidad del O_2 formado.

5.° *Procedimiento para la determinación del contenido de cloro activo en las soluciones de hipocloritos.*—Como tiene gran importancia que los bidones entregados a los puestos de recogida de leche estén perfectamente estañados y libres de toda suciedad macro o microscópica, aconsejamos que diariamente aquellos, luego de escurridos para aprovechar el máximo de la leche, sean convenientemente cepillados con detergentes adecuados, a fin de conseguir con ello la separación de la grasa, residuos de leche y demás suciedad visible. Acto seguido se deben eliminar estos residuos mediante enjuagues. Luego se aplica un agente químico desinfectante, como son los compuestos de cloro u otros. Pueden exponerse también los bidones a chorro de vapor el tiempo suficiente para asegurar su actuación y dejarlos escurrir al sol al objeto de evitar la oxidación. Con las tapas debe hacerse lo propio.

En general, las soluciones de cloro empleadas contienen de 100 a 500 partes por un millón. Y se obtienen disolviendo en agua la cantidad correspondiente de hipoclorito sódico o cloro.

Un método fácil para calcular el contenido en cloro activo que contiene una solución es el que a continuación describimos:

Reactivos necesarios: *a*) Solución N/10 $S_2O_3Na_2 \cdot 5H_2O$ (tiosulfato sódico). Se prepara echando en un matraz aforado 24,85 gr y completando hasta 1.000 cc con agua destilada.

b) Cristales de yoduro potásico.

c) Solución de almidón soluble al 2%.

d) Acido acético glacial.

Manera de proceder.—Se ponen en un vaso 50 cc de la solución que se haya de analizar y se le agrega 1 gr de yoduro potásico (la solución se vuelve de color amarillo rojizo). A continuación se añaden 10 cc de ácido acético glacial. Se va titulando con la solución de tiosulfato sódico hasta que casi desaparezca el color amarillo de yodo. Se agregan ahora 2 cc de la solución de almidón (la solución se vuelve de color azul por la formación de yoduro de almidón) y se sigue titulando con la solución de tiosulfato sódico hasta que el contenido del vaso quede incoloro. Se cuentan los centímetros cúbicos de la solución de tiosulfato sódico gastados.

Interpretación. 1.° Si se desea conocer los pesos o partes por millón de cloro activo que contiene la solución, basta dividir los centímetros cúbicos de tiosulfato sódico gastados por 0,0141, o sea:

$$\frac{\text{cc gastados}}{0{,}0141} = \text{peso por millón de cloro activo.}$$

2.ª Si se desea saber los centímetros cúbicos de solución de tiosulfato sódico que se precisarán en la titulación de una solución de cloro activo de peso por millón conocida, bastará multiplicar 0,0141 por los pesos por millón de la solución conocida, o sea, 0,0141 × peso por millón = centímetros cúbicos de solución de tiosulfato sódico.

Pueden encontrarse más amplios detalles sobre estos y otros análisis en las obras de análisis lactológicos, como el tratado de *Métodos de laboratorio lactológico y microbiología de las industrias lácteas*, del doctor José María Rosell e Ignacio dos Santos, Editorial Labor, 1952, y en el prontuario *Análisis más esenciales de la leche y sus derivados*, por el doctor José María Rosell y J. M. Gómez, jefe de Ganadería, La Coruña, 1958.

Otro método para la determinación del grado Dorniec de acidez en la leche

Allí donde se adquiera el pequeño aparato llamado *acidímetro Dorniec*, probablemente se podrán conseguir las soluciones de sosa y de fenolftaleína necesarias para determinar el grado de acidez de la leche.

Todas las leches frescas y sanas son manifiestamente ácidas (de 15 a 17° Dorniec y de un *p*H de 6,2 a 6,4°, y esta acidez, en las sanas, queda entre límites bastante reducidos de 15 a 17° Dorniec).

Por el contrario, en las leches enfermas el grado de acidez se separa más o menos de las cifras ordinarias. En la mamitis puede bajar hasta 14° Dorniec. Por otra parte, si el líquido sano es invadido por los fermentos a una temperatura favorable, la proporción de ácido sube rápidamente, incluso hasta coagulación espontánea de la leche (75° Dorniec).

La dosificación de la acidez puede, por consiguiente, prestar grandes servicios a la investigación de las leches alteradas. Con este fin se emplea el procedimiento siguiente:

Si se agregan a la leche 10 cc de solución alcohólica al 2% de fenolftaleína preparada con alcohol de 70°, no se observará ningún cambio; pero si después se vierte despacio una solución de sosa preparada según se dirá, el líquido adquiere una coloración rosada, cada vez más intensa a medida que se va añadiendo esta. La fenolftaleína tiene la propiedad de dar esta coloración a los líquidos alcalinos. Las primeras gotas de sosa sirven para saturar los ácidos de la leche. En el momento en que hay exceso de sosa, la coloración rosada aparece. Es natural que cuanto más ácido contenga la leche, mayor haya de ser también la cantidad de sosa que debe emplearse.

La acidez en el procedimiento Dorniec, en vez de ser expresada por centímetros cúbicos de sosa, se halla en miligramos de ácido láctico. Si se dice que una leche marca 18°, significa que 10 cc de ella son neutralizados por una cantidad de sosa correspondiente a 18 mgr de ácido láctico, o sea 0,18%.

El grado de dilución de la sosa ha sido calculado de manera que la cantidad que se ponga en 1 ltr de agua destilada contenga exactamente 4,45 gr de hidróxido sódico puro (sosa cáustica pura) y no *hidratada*, para lo cual hay que conservarla cerrada y parafinado el cierre.

El acidímetro portátil Dorniec, que aparece reproducido en la figura 13 de la parte gráfica, se compone de una bureta *B*, dividida en partes iguales, correspondientes a 1 mgr de ácido láctico. Esta bureta comunica con un frasco *A*, que contiene la solución de sosa graduada. Una pera de goma *D*, que se aprieta, hace subir el líquido por el tubo *I*, vertiéndolo en la bureta *B*. En el momento en que el líquido ha llegado a la extremidad de la punta de vidrio, que se encuentra en el interior y en la parte superior de la bureta, se

deja de apretar la pera, la cual, haciendo entonces un trabajo de aspiración, obliga al exceso de líquido a que vuelva a entrar en el frasco *A*. La bureta se ajusta automáticamente, sin necesidad de tanteo, al nivel del 0 de la graduación.

Para hacer caer el líquido en el tubo *E*, que contiene la leche que se debe examinar, se aprieta entre el pulgar y el índice la pinza *C*. *G* es un frasco que está herméticamente cerrado y contiene la solución de fenolftaleína, provisto de un cuentagotas. *H* representa una pipeta Martin de 10 cc, funcionando automáticamente. *E* es un tubo de ensayo, donde se hace la prueba de la leche (se hace también más rápidamente en una cápsula de porcelana o vaso de cristal). Por último, *L* es una muestra-tipo de color rosado que acompaña a cada aparato.

Para usar el acidímetro portátil, se vierte la solución de sosa en el frasco *A*. Cuando este está lleno, se cierra bien fuerte con el tapón de caucho. Se pone después la fenolftaleína en el frasco *G*.

Una vez mezclada la leche, se mete la pipeta *H*, que se llena por el orificio *R*, limitando exactamente el volumen a 10 cc. Si el líquido sobrepujase el borde inferior del orificio, deberá soplarse ligeramente en la pipeta. Se apoya sobre la superficie del tubo *E* la punta movible de la pipeta y la leche cae enteramente. Se añaden entonces 5 gotas de solución de fenolftaleína con el cuentagotas del frasco *G* en un tubo *E*. Se deja caer poco a poco el líquido de la bureta *B* en el tubo *E*, removiéndolo de cuando en cuando y cesando una vez se ha obtenido la coloración *rosada*. Véase el tipo *L*. La divisoria en donde se detiene el líquido de la probeta da exactamente el grado de acidez de la leche.

Dorniec, que ha hecho investigaciones muy profundas sobre la acidez de la leche, formula las siguientes indicaciones:

1.ª Las leches de vaca en Francia, que son parecidas a las de España de buena calidad, marcan ordinariamente entre 16 y 19° de acidez Dorniec; entre 14 y 16°, las de cabra, y hasta 30 o algo más, la de oveja.

2.ª Las leches alcalinas o enfermas suelen marcar ordinariamente 15° o menos, y casi siempre es signo de mamitis.

3.ª Las leches excesivamente ácidas suelen tener 22° o más. Estas no valen para el consumo, pero se usan en algunos casos para quesos de un tipo determinado.

4.ª Una leche sana puede marcar menos de 17° si se le ha añadido agua, lo cual disminuye su acidez por dilución.

5.ª Cuando la leche marca entre 26 y 28° Beaumé, se cuaja al hervir.

6.ª En las leches normales, la coagulación *en frío* se produce entre los 70 y 80° de acidez.

Por lo expuesto, observando la acidez de una leche se tiene un valioso indicio sobre las variaciones que pueden producirse en su composición y causas de esta variación.

7.ª Conviene tener en cuenta que aun empleándose, como se suele hacer, leche excesivamente ácida para la fabricación de algunos tipos de quesos, el rendimiento de esta se hallará siempre en relación con el estado normal o estado seco de la misma.

8.ª Como el coste del pequeño aparato Dorniec es muy bajo, debe hacerse uso de él por quien desee conocer exactamente las condiciones en que recibe la leche para su fabricación.

9.ª Como dejamos indicado, la solución de fenolftaleína se prepara disolviendo 1 ó 2 gr de esta en 100 cc de alcohol etílico de 70° centesimales. Para la solución de sosa cáustica 1/10 normal, basta disolver en 1 ltr de agua des-

tilada 4,45 gr de sosa cáustica purísima. También debe ser pura la fenolftaleína.

10. Como para pesar la pequeña cantidad de sosa que ha de contener la anterior solución es necesario contar con una balanza muy sensible, lo más aconsejable es adquirir la solución ya preparada, para lo cual puede acudirse a un farmacéutico.

Advertencias importantes

1.ª Durante el invierno, o sea en los meses no calurosos comprendidos entre noviembre y marzo, la leche que haya sido higiénicamente ordeñada por la mañana puede transformarse en queso sin pasteurizar, siempre que se haga antes de las 12 del mismo día y la leche haya sido obtenida con verdadera limpieza, en recipientes desinfectados con vapor o agua hirviendo.

2.ª Cuando la leche ha sido parcialmente desnatada, como se suele hacer para algunos tipos de quesos, en la proporción de un 10% o más de la que se vaya a transformar, según el tipo de queso de que se trate, es muy recomendable cuajar a unos 2º menos de temperatura que de costumbre. Así, p. ej., si usando leche sin desnatar se recomienda sea cuajada a 30º, se hará solo a 28 ºC. Así la pasta del queso futuro será untuosa, como si *parte de su leche no fuese desnatada.* Esto está debidamente comprobado. Desde luego, en estos casos no debe alterarse el tiempo que se indique para formar la cuajada.

3.ª Cuando, por la causa que fuere, no sea posible transformar en queso la leche recogida, debe desnatarse esta dos veces, pero templándola previamente en la caldera a unos 28 ºC. Debe procurarse comprobar bien dicha temperatura. Procediendo así, la leche desnata mejor y más fácilmente. Una vez desnatada la leche, es mejor, si fuese posible, pasteurizarla; si no lo fuese, enfriarla para transformarla en queso.

4.ª Es recomendable que a todos los quesos, al sacarlos de los moldes después de prensarlos, se les marque con un cuño o lápiz tinta la fecha de su fabricación.

5.ª Siempre que sea posible se debe emplear leche de la alta montaña, ya que para conseguir 1 Kgr de queso tipo de bola suelen bastar de 9 a 10 ltr de leche, siendo necesarios 11 ltr si pertenece a vacas que pasten en tierras bajas, cercanas al mar.

¿QUE ES LA LACTO-LIPASA?

No se trata de una esencia, sino de una asociación de enzimas específicas que, hidrolizando determinados ácidos grasos (ésteres) contenidos en la manteca de la leche de vaca, oveja y cabra, acelera la maduración de todos los tipos de quesos y les comunica un marcado sabor agradable muy característico.

Manera de incorporar la lacto-lipasa a la leche

Para su empleo se toma, con una cuchara limpia y seca, la cantidad necesaria de lacto-lipasa (generalmente, unos 30 gr para 1.000 ltr de leche) y se deja unos 15 min en maceración con unos 200 cc de agua previamente hervida. Hecho esto, se mezcla con la leche de la cuba de fabricación un momento antes de echar el cuajo. No debe esperarse a que se disuelva porque es un producto insoluble.

DESNATADO DE LA LECHE

Como en algunas clases de quesos que se fabricarán siguiendo los procedimientos que hemos de exponer interesa emplear leche parcialmente desnatada, es conveniente disponer de una buena desnatadora que permita realizar esa operación en la cantidad apropiada en cada caso. Cada fábrica suele suministrar datos para realizar la operación de desnatado con sus aparatos hasta el grado que más convenga, por lo que no es necesario hacer aquí mención alguna sobre ello.

PREPARACION DE CULTIVOS O FERMENTOS LACTICOS PARA FABRICAR QUESOS

En la quesería moderna no se fabrican quesos de ninguna clase, que se desea tengan calidad y uniformidad, con leche cruda, o sea sin pasteurizar o destruir previamente los malos fermentos o microorganismos perjudiciales que siempre, sin excepción, contiene la leche.

Al destruir por la pasteurización u otros procedimientos los fermentos perjudiciales para obtener buen queso o buenos productos lácteos, se destruyen también las bacterias o fermentos lácticos, que son los que producen la maduración y buenas fermentaciones de los quesos u otros lacticinios.

Una vez destruidas las bacterias perjudiciales siempre presentes, como decimos, en todas las leches, es necesario añadir a la leche pasteurizada o degerminizada por cualquier otro procedimiento las bacterias o fermentos lácticos que han de encauzar o dirigir una buena fermentación y dar calidad y uniformidad a los quesos. Estos fermentos lácticos los proporcionan los laboratorios especializados de varios países.

El Instituto Rosell de Lactología, que tuvo su nacimiento en Canadá, con laboratorios a la vez en los Estados Unidos, los tiene también en España con el Instituto Rosell de Lactología de Tuy (Pontevedra), habiéndose especializado en la preparación de los cultivos necesarios para todos los productos de las industrias de leche, especialmente para la fabricación de quesos frescos y madurados, para la de cremas o natas fermentadas y manteca tipo danés, para yogures y leches fermentadas lácticas de todas clases.

Manera de preparar los fermentos para quesería

Las operaciones necesarias para preparar los fermentos para quesería son, en resumen, las siguientes, que ahora solo mencionamos para exponer después con algún detalle:

1.ª Recepción del cultivo de laboratorio, que debe conservarse en sitio fresco, preferentemente oscuro, hasta su utilización lo antes posible.

2.ª Elección y preparación de la leche para inocular y rejuvenecer el cultivo recibido.

3.ª Inoculación del cultivo recibido en la leche pasteurizada o esterilizada.

4.ª Incubación de la leche inoculada con el cultivo de laboratorio hasta que la leche se coagula por efecto de las bacterias de los fermentos recibidos.

5.ª Este nuevo cultivo rejuvenecido se reproduce con ventaja en nueva cantidad de leche una segunda vez para aumentarle su vitalidad.

6.ª Este nuevo cultivo rejuvenecido y vigoroso, que se llama *fermento madre*, se reproduce en la cantidad de leche necesaria para obtener el fermento industrial o fermento de cuba, que es el que se ha de añadir a la leche para transformarla en queso, guardando una pequeña cantidad para

reproducir al día siguiente otro nuevo fermento industrial y de cuba, y así sucesivamente para cada nueva fabricación.

A continuación exponemos con más detalle, por ser absolutamente necesario, aunque resulte algo más extenso, las seis operaciones antes mencionadas:

1) Los industriales reciben de estos u otros laboratorios los fermentos líquidos, puros y comprobados, en envases como los de la figura 25.

La botellita del cultivo contiene los fermentos necesarios para el tipo de queso que se desee fabricar.

Estos fermentos, en forma líquida, deben utilizarse cuanto antes, y si no se emplean el día de su recepción, habrán de conservarse en el lugar más frío posible, y mejor en frigorífico o cámara fría a temperatura entre 5 y 6 °C, pero no se retendrán más de 5 ó 6 días después de recibidos.

Con este frasco de fermentos se reproducen las cantidades precisas para la fabricación industrial hasta 100 ó 1.000 ltr de fermento cada día, si se desea.

Por regla general, se necesitan de 500 cc a 1 ltr de fermentos por cada 100 ltr de leche para su transformación en queso, o sea de 5 a 10 ltr de fermentos para cada 1.000 ltr de leche.

El frasco de fermentos recibido del laboratorio ha de rejuvenecerse cultivándolo una o dos veces en leche de la fábrica.

Para este rejuvenecimiento se precisa pasteurizar o hervir 500 cc o 1 ltr de leche, en la cual se inoculará la botellita de cultivo una vez que la leche, después de hervida o pasteurizada, se haya enfriado a 28 °C, que es la temperatura a que deben inocularse e incubarse los fermentos destinados para queso madurado (para quesos frescos se emplean otros fermentos que se incuban desde 24 hasta 18 °C).

2) Para pasteurizar la leche destinada a la reproducción de los cultivos son apropiadas las botellas de boca ancha, como las que se emplean para suministros de leche pasteurizada. Se llenan estas botellas hasta las tres cuartas partes de su altura con la leche elegida para reproducir el cultivo o fermento y se tapan con un vaso invertido.

Estas botellas pueden pasteurizarse o librarse de los malos gérmenes colocándolas dentro de una cazuela alta que pueda ser tapada estando la botella dentro y cubierta con el vaso invertido, como anteriormente se ha expuesto en la figura 26.

Se llena la cazuela con agua hasta 2 cm, aproximadamente, por debajo del borde del vaso que tapa la botella y recubre parte del cuello de la misma, o sea del vaso invertido.

Se pone a calentar el agua hasta que llega a la ebullición, o por lo menos a la temperatura de 95 °C, manteniéndose a esta temperatura de 25 a 30 min, para que la leche de la botella haya quedado pasteurizada.

Una vez hecha la pasteurización de la leche que ha de ser inoculada, se saca parte del agua caliente y se añade agua fría hasta que la leche de la botella se haya enfriado a 28 °C, temperatura a la cual debe hacerse la inoculación del cultivo para queso madurado.

Durante el enfriamiento de la leche pasteurizada ha de tenerse cuidado de no destapar la botella, es decir, de no levantar el vaso que recubre su boca y cuello, pues se infectaría inmediatamente al entrar el aire frío exterior en el interior de la botella aún caliente.

Como no conviene destapar la botella para tomar la temperatura con el termómetro, a fin de evitar riesgos de infección, lo más aconsejable es enfriarla con agua fría (paulatinamente, para evitar su rotura) hasta la temperatura del agua corriente.

El Porqué Se Deben Usar Cultivos, Según La Clase de Queso Que Se Desee Fabricar

ASPECTO MICROSCÓPICO DE ALGUNOS CULTIVOS PARA QUESOS



Una vez enfriada la leche a 15 ó 20 °C, se volverá a calentar hasta la temperatura de 28 °C, para ser inoculada. La mejor manera de conseguirlo es tener preparado otro recipiente con agua a 30 °C, colocando en ella la botella destinada para el cultivo.

Esta operación de pasteurización puede hacerse en un autoclave u otro medio cualquiera, como puede ser el dispositivo de la figura 26.

3) Después de 30 min, cuando la leche haya adquirido una temperatura de 28 °C, se inocula esta añadiéndole la botellita de fermento recibido del laboratorio. Esta operación se llama *inoculación.*

Precauciones que deben tomarse para efectuar las inoculaciones.—Los cultivos se infectan principalmente durante la inoculación y cada vez que se destapa el recipiente de cultivo o la misma botellita. Se infectan por las principales causas siguientes: el aire de las queserías, como el de todos los lugares de la superficie de la Tierra, está ampliamente saturado de microorganismos.

Como es sabido, el aire frío de la atmósfera, por su propio mayor peso, penetra donde este es más caliente, llevando consigo los microbios de que está saturado. El aire con partículas de polvo y toda corriente de él arrastra más microorganismos. También los vestidos de las personas de las queserías, e incluso del laboratorio, igual que los cabellos y las manos, albergan millares de microorganismos de tipo infeccioso.

Ninguna precaución es exagerada, aunque lo parezca, para evitar las infecciones en los fermentos, pues de la pureza de los mismos depende en gran parte la calidad de los productos fabricados.

Es necesario preparar los fermentos en una habitación limpia, que pueda blanquearse o lavarse a menudo, libre de toda corriente de aire, y en mesas preferiblemente de baldosa blanca o muy limpias y lisas, sobre las que se haya pasado cada vez, antes de empezar las inoculaciones, un paño mojado con agua natural o en la que se hayan puesto 2 gr por litro de formalina u otro antiséptico.

En la vitrina de inoculación (Fig. 27) se disminuye hasta un 95% el riesgo de infección.

Durante la preparación de los cultivos no debe haber otras personas en la habitación que la encargada de dicho menester, y ésta cubierta con una bata blanca y un gorro de tela, también blanco, limpios, que no hayan estado expuestos al polvo. Se evitará toda corriente de aire. Trabajar preferentemente con manga corta hasta encima del codo o levantada hasta dejar todo el antebrazo descubierto. Manos y antebrazos deben lavarse con jabón y cepillo durante 1 ó 2 min y luego con un antiséptico, preferiblemente alcohol de 70° con 2% de ácido salicílico o agua con formalina al 2‰; solución de amonios cuaternarios de eficacia asegurada.

Como se ve, en la preparación de los cultivos o fermentos hay que hacerlo todo como si se trabajara en una sala de operaciones. No hay exageración en ello, y al hacerlo así, el resultado lo paga. Así es como trabajan todas las casas de gran experiencia y de mucho crédito por la calidad de sus productos. Además, trabajando bien, es decir, procurando evitar las infecciones, no es necesario comprar tan a menudo cultivos a los laboratorios. Hay fábricas a las que les basta adquirir un cultivo a las tres semanas o al mes porque saben trabajar sin infectarlos. En cambio, muchos otros (casi diríamos la mayoría) tienen que adquirir un cultivo incluso cada semana, porque a los pocos días ya lo han infectado. Sin pasteurizar o destruir los microbios—esto es, los microbios indeseables—y añadir los fermentos buenos no es posible obtener quesos de calidad y uniformidad.

La botellita del fermento que se recibe del laboratorio debe lavarse con alcohol, especialmente la parte del tapón y boca, antes de proceder a destaparla.

4) Incubación de los fermentos. Una vez que la leche para la primera reproducción del cultivo ha sido inoculada con las mayores precauciones posibles, a fin de que no sea infectada, se deja en un termostato o armario de incubación o en un baño de María de agua caliente a 28 °C hasta el momento de coagulación (Fig. 28).

La primera vez que se inoculan los nuevos cultivos en la leche de la fábrica, la coagulación por el fermento recibido puede tardar 8 ó 9 h, porque los fermentos no están habituados aún a dicha leche. Pero desde la segunda o tercera reproducción, y previo rejuvenecimiento de los cultivos del laboratorio, esta coagula en unas 7 h entre 28 y 30 °C si se tiene cuidado de que al inocular la leche con el fermento, esta se encuentre ya a 28 °C de temperatura.

5) Enfriamiento inmediato de los cultivos. Tan pronto como la leche de los fermentos ha coagulado, hay que sacarlos del incubador o baño de María y poner primero la botella o recipiente en agua lo más fría posible durante 1 ó 2 h, hasta que se haya enfriado. Después se lleva a la cámara o armario frigorífico, que estará a 6 ó 7 °C como máximo.

Los cultivos deben conservarse en frío una vez coagulados porque, de no ser así, continúan acidificando, y esto debilita mucho su fuerza e incluso la formación de aroma.

6) Una vez que el cultivo ha coagulado, debe emplearse, después de enfriado, al día siguiente o el mismo día, si ello fuese posible.

Preparación del cultivo industrial

Una vez rejuvenecidos los cultivos con una o más reinoculaciones y preparado un cultivo madre de 1 ltr, partiendo de este, se prepara ya diariamente el cultivo industrial, procediendo de la siguiente manera:

1.º Se calcula la cantidad de cultivo o fermento que se necesita para el queso que hay que fabricar. Para ello se parte de la base de que, generalmente, se necesita emplear el 1% de cultivo sobre la cantidad de leche que ha de convertirse en queso. Es decir, para 100 ltr de leche se calcula, en general, 1 ltr de fermento fresco, preparado el día anterior.

En algunos casos, si la acidez de la leche excede de 20° Dorniec, o los fermentos acidifican mucho—es decir, si el suero en el momento del recalentamiento tiene una acidez, p. ej., de 17 ó 18° Dorniec—, o si en la prensa, a las 2 h de prensado, el suero que sale de los quesos tuviera una acidez mayor de 22° Dorniec; si la pasta del queso, a las 2 semanas de maduración, presentara una acidez superior a 300° Dorniec por 10 gr de queso o los centros de los quesos fueran duros, rajados al ser expuestos al aire u ojosos, en estos casos conviene utilizar menor cantidad de fermento, como, p. ej., 0,5%, o sea 5 gr por cada 100 cc, correspondientes a 5 ltr por 1.000 de leche, e incluso 3 ltr por 1.000, salvo que se tomen las medidas para disminuir la lactosa de la leche o del grano antes de bloquearlo o ponerlo en los moldes.

2.º Una vez calculada la cantidad de fermento industrial que se precisa, debe calcularse también la cantidad de fermento madre que hay que tener preparada para conseguir el fermento industrial necesario.

Momento para añadir el cultivo a la leche

El cultivo conviene añadirlo a la leche pasteurizada tan pronto como esta se halle en la cuba. Antes de poner el cultivo en la cuba, con una pala esterilizada, y en sitio lo más libre posible de infecciones, se bate algo el cultivo para transformarlo en líquido homogéneo. Después se añade a la leche, ya que así el cultivo se mezcla mejor con ella, pues de lo contrario, a causa de su mayor peso, tiene tendencia a depositarse en el fondo de la cuba. Debe agitarse bien el cultivo con la leche, con agitadores de madera que hayan sido previamente hervidos unos 40 min, y dejar que el cultivo empiece a desarrollarse en la leche 30 min antes de añadir el cuajo.

Aclaraciones complementarias

Solamente la leche de excelente calidad puede dar buenos cultivos. Leche mezclada con otra de vacas que tienen mastitis o leches del último período de la lactancia o de los primeros 10 días (leches calostrales) dificultan el buen crecimiento de los cultivos. Al cambiar las vacas la alimentación seca de invierno por la nueva y verde de los prados, pasa a veces un período de 6 u 8 días en que los cultivos no se desarrollan bien en la nueva leche. Así mismo, ocurre algo parecido cuando las vacas se alimentan con muchas hojas de nabo. Es especialmente peligrosa la leche de vacas a las que se haya aplicado penicilina u otros antibióticos. La penicilina impide el crecimiento de los fermentos, y el fabricante de quesos que emplee cultivos tendrá que asegurarse de que el suministrador de leche o el veterinario le adviertan siempre que alguna vaca haya sido tratada con penicilina u otro antibiótico. La leche de las vacas tratadas con penicilina no es utilizable para el queso durante 5 ó 6 días, ni tampoco para yogur o productos fabricados a base de fermentos; en cambio, puede emplearse perfectamente como leche de consumo o para hacer requesón o productos en los que no deban desarrollarse fermentos.

CLASE DE CUAJO QUE DEBE EMPLEARSE

Uno de los mayores cuidados que ha de tener el fabricante de quesos es asegurarse de que el cuajo adquirido es de la mejor marca acreditada entre los queseros. No debe confiar demasiado en las ofertas de marcas desconocidas. Si así lo hace, evitará muchos tropiezos que tendrá en la fabricación si emplea productos de baja calidad y baja utilización de fuerza coagulante.

Manera de efectuar un cálculo rápido de la fuerza del cuajo que se haya de emplear

Como la fuerza de coagulación del cuajo que suele suministrar la industria, especialmente en estado líquido, pocas veces responde a la que se indica en los envases, para conocer esta de manera bastante exacta, el maestro quesero puede proceder así:

1.° Se miden cinco partes exactamente de la leche que contenga todos los ingredientes y se halle preparada en la caldera para incorporarle el cuajo. Esta se pone en un pequeño cazo que permita ser calentada a la misma temperatura a que debe efectuarse la cuajada general.

Se tendrán siempre a mano el termómetro, un *block* de papel y lápiz, para hacer las anotaciones.

2.° En una bureta graduada de las más estrechas y pequeñas se mide una

parte exactamente del cuajo a emplear. Tanto la leche como el cuajo deben ser medidos con gran exactitud.

3.° Estando la leche en el baño de María a los grados de temperatura a que debe realizarse la cuajada general (a 30 °C, como simple ejemplo), se le incorpora el cuajo, agitando el conjunto muy rápidamente con una simple cucharilla bien limpia y ligeramente templada.

4.° Anótese el tiempo en el preciso momento en que se haya de iniciar la mezcla.

5.° La agitación solo ha de efectuarse unos segundos, ya que esta no tiene otro fin que conseguir que el cuajo se mezcle uniformemente con la leche. Una vez comprobado esto, con la misma cucharilla se procurará que la leche quede inmóvil, o sea que no se mueva dentro de la vasija. Todo ello se efectuará en unos segundos.

6.° Ahora, el operador, introduciendo ligeramente, de cuando en cuando, la cuchara en la leche, observará cuidadosamente el momento en que se inicie la coagulación. Entonces se anota el tiempo empleado desde que se incorporó el cuajo, para lo cual se tendrán dispuestos un reloj, el lápiz y el *block* de papel.

7.° Se tendrán muy en cuenta los segundos transcurridos desde que se efectuó la incorporación del cuajo a la leche hasta el momento en que haya empezado la coagulación.

8.° Suponiendo que la coagulación de la prueba se haya efectuado en 15 seg y se hayan de cuajar 1.000 ltr de leche en 30 min, se establece la fórmula así:

$$\frac{1.000 \times 15}{5 \times 1.800} = \frac{15.000}{9.000} = 1.666 \text{ cc de cuajo.}$$

Ejemplo práctico, fácil de comprender.—Si la cantidad de leche que se desee cuajar fuesen 1.000 ltr, se multiplica 1.000 por 15, que son los segundos en que se consiguió la cuajada. El resultado de dicha multiplicación será 15.000. Multiplicando ahora 1.800 seg (igual a los 30 min en que deseamos obtener la cuajada) por las cinco partes de leche empleada en la prueba, obtendremos 9.000 seg. Luego se divide el resultado de la primera multiplicación (que es 15.000) entre los anteriores 9.000 seg, obteniendo como resultado 1.666, que son los centímetros cúbicos de cuajo que debemos emplear para cuajar la leche analizada. Trabajando en regular escala no se suelen tener en cuenta las pequeñas fracciones de milésimas que resulten de la división.

SALAZON DE LOS QUESOS

La salazón de los quesos es una fase de la elaboración que no puede ser descuidada si se desea corregir defectos y lograr productos de calidad y apetecibles.

Esta labor no siempre se hace a la perfección. Lo mismo que no es raro cuajar a temperaturas distintas cada día o añadir el cuajo a *ojo de buen cubero,* tampoco es extraño ver con qué despreocupación se sala y se emplean sales o salmueras distintas, con pureza a veces relativa o en concentraciones variables.

Necesidad de salar

Con esta operación se buscan y consiguen tres cosas. De una parte, se logra un desuerado más perfecto, como consecuencia de la facultad que la sal tiene de absorber la humedad. De otra, se mejora la fermentación, pues si

bien el poder antiséptico de la sal no es tan fuerte como muchos creen, no cabe duda de que ejerce una acción cierta sobre algunos microorganismos. Finalmente, la sal proporciona al queso un sabor más grato y de acuerdo con el gusto normal de las gentes.

Merece indicarse también que mediante la salazón es posible igualmente conseguir una mejor y más rápida formación de corteza.

La sal y su calidad

Para esta operación no sirven todas las clases de sal, cualquiera que fuere el método que se haya de seguir.

Si se desea conseguir plenamente los beneficiosos efectos del salado, hemos de trabajar con sal de excelente calidad, compuesta, como es bien sabido, por cloruro sódico en forma de cristales, variables en tamaño, blancos de color, secos, sin olor alguno y totalmente solubles en agua.

Entre las características de una buena sal se cuenta la de que no tenga una humedad superior al 5% ni sustancias impurificadoras en proporciones excesivas, que para el sulfato de calcio, p. ej., no rebasen del 1,4%, ni del 1% —expresado sobre la materia seca—cuando se trate de otros cloruros: de calcio, de magnesio o potásico.

La sal gorda puede emplearse para hacer salmueras, mientras que cuando se pretenda salar en seco hará falta contar con sales finas, siendo ideal la que en algunos sitios llaman *de espuma.*

Cómo se puede efectuar la salazón

Fundamentalmente se pueden seguir dos procedimientos distintos: con sal en grano o con salmuera.

Salazón con sal.—Este método se practica con técnicas distintas, pues mientras en algunos sitios agregan la sal a la leche, en otros la mezclan con la cuajada; así, p. ej., los quesos de Ulloa y teta, elaborados de forma tradicional en Galicia; sin embargo, muchos elaboradores lo hacen al prensarlos o algún tiempo después de prensados.

De igual manera, junto al uso de sal totalmente seca y molida, como sucede en el exquisito Camembert, encontramos quienes la utilizan húmeda para que se adhiera mejor, y en este caso está el bien conocido queso de bola, entre otros muchos.

En la fabricación de gran número de quesos se sala en seco, distribuyendo la sal por ambas caras y alrededor de todo su perímetro de la manera más uniforme que sea posible. La técnica seguida para efectuar este trabajo es algo particular de cada tipo de queso, pero corrientemente se colocan las piezas de canto, sujetándolas con la mano izquierda, mientras con la derecha se extiende la sal para, después de preparadas ambas caras o una sola, si la operación se desarrolla en 2 días sucesivos, hacer girar la pieza sobre la misma mano izquierda, en cuyo cuenco se ha depositado antes un puñado de sal.

El trabajo es sencillo, y en cuanto se adquiere cierta práctica se logra avanzar con bastante rapidez, sobre todo si se cuenta con la ayuda de un auxiliar que traiga y lleve los quesos a su correspondiente lugar de la bodega o de la cámara de oreo, fermentación o maduración.

Salazón con salmuera.—Antes de seguir adelante interesa conocer algunos detalles acerca de la salmuera, referentes a su preparación y forma adecuada de conservarla.

La salmuera no es otra cosa que una disolución de sal en agua, dentro de proporciones o concentraciones variables, que nunca excederán de los límites fijados por las propias posibilidades de saturación, ya que, como máximo, puede disolverse alrededor de un 26% de sal, formándose, cuando se agrega en cantidad superior, un depósito en el fondo del recipiente.

Por lo expuesto se comprende que es posible preparar salmueras más o menos fuertes, detalle interesante, ya que, como es natural, no en todos los quesos se emplean las mismas salmueras: para los blandos son suficientes las concentraciones de 18% de sal; los semiduros las necesitan de 20; en cambio, para los duros se llega al empleo de salmueras saturadas, es decir, con ese 26%, que es el máximo que puede lograrse.

La salazón del queso en salmuera es el sistema más lógico y práctico. Se trabaja mejor de forma rápida, con menos empleo de mano de obra y de sal, a la par que se logran excelentes resultados a poco que se tengan algunos cuidados y se cuente con las sencillas instalaciones indispensables. Es recomendable construir un depósito para salmuera, haciéndolo del tamaño que se desee y que reúna las mejores condiciones. Este puede ser de hormigón, cuidando de que esté totalmente libre de clavos, hierros o superficies metálicas oxidables. Se dispondrá en lugar adecuado. Ha de dotársele de cierta inclinación en el fondo y de un amplio agujero para el natural desagüe y poder limpiarlo rápidamente. Por la parte exterior se recubrirá con azulejos, lo que siempre ofrecerá un aspecto más pulcro. Por dentro basta que sea de cemento y arena en partes iguales, bien pulimentado. Es preferible dar siempre su máxima capacidad a lo ancho, ya que así facilita mucho las operaciones de introducción y retirada de los quesos.

No hay que olvidarse de comprobar frecuentemente la concentración de la salmuera y mantener aquella que se juzgue más útil y conveniente. Con el tiempo las salmueras se debilitan, ya que los quesos van absorbiendo sal; pero como estos desprenden suero, que la debilitan, es necesario conocer su densidad de cuando en cuando y añadir la sal que sea precisa.

Concentración y densidad de la salmuera

Los densímetros o areómetros Beaumé para líquidos más pesados que el agua son conocidos con el nombre de *pesasales*.

El uso de este elemental instrumento debe recomendarse, pues nos permite preparar salmueras de *variable concentración*, cosa que no ocurre cuando se siguen sistemas un tanto domésticos que son excesivamente corrientes, como el clásico y bien conocido *del huevo*, que permite juzgar el grado de concentración de una salmuera sabiendo que si está saturada, un huevo fresco de gallina flota parcialmente, dejando al menos fuera una corona con más de 2 cm de diámetro.

Cantidad de sal por 100	Densidad a 15 °C
10	1,0733
12	1,0886
15	1,1115
18	1,1352
20	1,1511
22	1,1675
24	1,1840
25	1,1923
26	1,2010

Las salmueras cumplen un papel francamente útil, pero pueden ser un peligro si no se las conserva en debida forma o se renuevan periódicamente. Los quesos van dejando impurezas en ellas, y las salmueras no solo pierden su fuerza, como ya hemos dicho, sino que llegan a cambiar de aspecto, tomando a veces coloraciones verdosas y olores desagradables, enriqueciéndose con una flora microbiana cuya acción puede ser perjudicial y gravemente perturbadora, sobre todo en verano, y esto hace aconsejable mantenerlas en todo momento a temperaturas reducidas, renovarlas semanal o quincenalmente, según sea en época de calor o de frío, o regenerarlas, hirviéndolas para enfriarlas y reconstruirlas acto seguido, no olvidando la concienzuda limpieza de los depósitos ni dejarlas unos días en reposo, para que se produzcan los inevitables sedimentos y proceder después a su eliminación.

Finalmente, conviene preocuparse de la colocación de los quesos en los baños o depósitos de salmuera, ya que, según la concentración de esta, flotan más o menos. Es decir, que se sumergen estos en ella en mayor o menor proporción, lo que obliga a volverlos una vez cada 12 h y que se espolvoree con sal la cara que no queda en contacto con la salmuera, o bien colocar encima unas tablas limpias para que por su peso sumerjan enteramente el queso.

La temperatura de las salmueras no debe bajar de 10 °C ni exceder de los 15 °C.

Advertencias importantes

1.ª Aunque el tiempo de permanencia de los quesos en la salmuera puede variar según sean estos de masa más o menos dura, casi siempre suelen bastar unas 24 h para los quesos de 1 Kgr y 48 para los de 2 Kgr. Sin duda alguna, lo expuesto puede tomarse como orientación de norma a seguir mientras no se indique otra cosa en cualquiera de los datos conducentes a la fabricación de determinado tipo de queso.

2.ª No se olvidará nunca que cualquier tipo de queso, cualquiera que sea el que se trate, que haya sido excesivamente salado no gustará a un gran número de consumidores. Quesos demasiado *ácidos* y excesivamente *salados* pierden fácilmente la preferencia para su consumo.

PRENSADO DE LOS QUESOS

Muchas veces los problemas más fáciles son los que se resuelven peor, precisamente porque no se les suele conceder importancia ni se les presta tampoco la atención que requieren.

Algo de esto sucede con el prensado de los quesos, operación que, siendo fundamental para lograr productos de calidad, se hace frecuentemente con mucha simplicidad. Se realiza mal, aun poseyendo instalaciones utilizables para graduar esa presión y dar la más conveniente en cada caso.

Ambas facetas aconsejan divulgar la trascendencia de esta operación y la forma de hacerla correctamente, usando para ello esas instalaciones sencillas que están al alcance, no ya de grandes fábricas, sino de modestos queseros.

FINALIDADES DEL PRENSADO

Las finalidades de la presión son por demás concretas: desuerar o agotar la cuajada, formar corteza y dar forma al queso; es decir, tres objetivos distintos, que no siempre interesa alcanzar con idéntica intensidad, pues no todos los quesos son iguales, y desde esos tipos blandos, que deben perder

poco suero y hacerlo por su propio peso, a los de corteza consistente y pasta dura existe una larga escala de posibilidades.

COMO SE PRENSA Y COMO SE DEBE PRENSAR

Quien haya visto hacer queso en pequeñas fábricas y explotaciones donde se transforma la leche de los propios rebaños, conocerá la forma más común de prensar. Es decir, habrá contemplado cómo se limitan a disponer sobre los quesos unas piedras más o menos pesadas o unos cuantos ladrillos, interponiendo tablas.

Tal práctica no puede ser menos recomendable, pues la presión no debe ser constante en todo momento, sino creciente desde el instante mismo en que se inicia la colocación de la cuajada en los moldes hasta que, pasadas ciertas horas, queda el queso perfectamente enjuto o agotado. Con un prensado intenso desde el principio se forma la corteza demasiado deprisa, lo que dificulta la salida del suero; hecho que va contra una de las finalidades que se persiguen y que antes mencionábamos.

Esta acción creciente no puede verificarse mediante mecanismos de presión constante, sino variable, con el fin de dar precisamente aquella que se necesita, distinta también para cada clase de queso, como ya quedó indicado.

Las prensas de intensidad variable permiten ejercer sobre los quesos distintos esfuerzos, desde un par de kilogramos por kilogramo hasta los que sean necesarios para cada tipo.

Esta presión variable puede lograrse de muy diferentes maneras. Así, p. ej., a una fábrica que se monte en cierta escala industrial le es fácil adquirir en el mercado tipos de prensas que reúnan las mejores características para conseguir un prensado en la forma exigida por los tipos de quesos que se produzcan en ella. Ahora bien: como dichas prensas suelen ser caras, pensando en el modesto fabricante de quesos, hemos expuesto en la parte gráfica (lámina núm. 1) de este procedimiento un tipo de prensa sencilla que en la práctica viene dando excelentes resultados. Como se puede ver, es fácil de construir. Debe cuidarse de ajustar sus piezas a las medidas que se indican en las cotas del dibujo.

Después, en los procedimientos, según el tipo de queso de que se trate, se indicarán los pesos en kilogramos que deben colocarse en el brazo de la prensa y el tiempo de permanencia de la presión en cada caso.

FORMA DE PRENSAR EL QUESO MANCHEGO

Por su importancia en nuestra economía quesera, el prensado del queso manchego es de un especialísimo interés, por lo que vamos a dedicarle unas líneas.

Se iniciará la presión suavemente, apenas con 2 ó 3 Kgr/Kgr de queso, dejándolos así 15 min, aproximadamente. Después se repasarán uno a uno, escurriendo los paños; se les da la vuelta y luego se aumenta la presión a 8 ó 9 Kgr/Kgr. Transcurrida 1 h, se les da nuevamente la vuelta y se aumenta la presión, colocando la pesa algo más hacia afuera, pero en forma que, en prensas con dimensiones normales, el aumento no exceda de un par de kilogramos. A las 2 h se vuelve a voltear, se quitan las telas y se aumenta algo la presión, dejándolo así otras 7 h más, lo que totaliza unas 10 h bajo los efectos de las prensas.

Diremos, por último, que no puede elaborarse un buen queso de manera constante si no se cuenta con prensas de presión *variable* y que cada tipo

de queso debe prensarse de manera distinta, hecho este que tiene, en general, bastante mayor importancia que la que suele suponerse.

ACLARACIONES SOBRE EL PRENSADO DE LOS QUESOS

Aunque ya se ha descrito la forma de prensar los quesos y se indicará algo referente a cada caso al exponer el procedimiento de fabricación de cada tipo, creemos de importancia indicar que casi todos ellos deben permanecer bajo los efectos del prensado, como mínimo, unas 3 h. El que permanezcan más tiempo no perjudica, pues un enfriamiento lento suele favorecerlos. De todas formas, pocas veces puede una fábrica mantener los quesos a presión excesivo tiempo, por ser necesario ir librando las prensas, a fin de conseguir en ellas el mayor rendimiento de trabajo posible.

CONSERVACION POR MEDIO DEL PARAFINADO

El parafinado de los quesos es un procedimiento de conservación que se efectúa, aproximadamente, a los 10 días después del salado. Luego de realizado, continúa la maduración con entera normalidad.

La operación tiene una serie de fases, de las cuales ha de ser la primera una cuidadosa y total limpieza, que se hará después de efectuada la salazón, eliminando toda clase de mohos y adherencias, primero con un cepillo y agua con un poco de cal apagada, mediante un intenso raspado que deje enteramente lisa la superficie, ya que incluso se llega a suprimir esas pequeñas deformaciones con las cuales no es raro tropezar.

Una segunda etapa consiste en eliminar el menor rastro de humedad para conseguir que corteza y parafina queden íntimamente unidas y no se señalen burbujas, que perjudican la presentación. Esto se logra dejando los quesos durante algunas horas en un local seco y algo más que templado, usando incluso para ello un ventilador en caso necesario.

Conseguido esto, se ha de proceder al parafinado propiamente dicho, utilizando para ello parafinas muy puras, cuyo grado de fusión sea inferior a 60°, detalle este del más alto valor si se desea que cubra al queso una fina película. Estas parafinas se calientan intensamente hasta 150 °C, buscando también esas finísimas capas que tanto interesan en calderas especiales de doble pared, por cuyo interior circula vapor de agua que llega a los 150°. Como se trabaja bien es de 140 a 150 °C, justificando esta elevación el hecho de que la frialdad del queso tiende a producir una solidificación demasiado rápida, con formación de capa excesivamente gruesa. Además, manteniendo los quesos unos 2 ó 3 seg a la acción de los 150° de temperatura, esta ejerce sobre la capa exterior gran efecto como exterminadora de posibles bacterias dañinas que, de no hacerlas desaparecer, podrían llegar a infectarlos. Este dato es de gran importancia. A estas altas temperaturas a que la parafina se somete se logra una interesantísima esterilización.

Calentada así la parafina o empleando una caldera vulgar y corriente, si la pequeña importancia de la industria así lo aconseja, ha llegado el momento de efectuar la operación, introduciendo los quesos durante unos 2 ó 3 seg, empleando para ello un dispositivo de hierro, como puede verse en la parte gráfica de este procedimiento. Luego se depositan los quesos en lugar adecuado.

Algunos fabricantes suelen sumergir los quesos, una vez parafinados, en un recipiente lleno de agua fría hasta conseguir que la solidificación sea completa.

Terminado el parafinado, se debe mantener en locales cuya temperatura no excederá de 15 °C, volteando de cuando en cuando y vigilándolos convenientemente, pues están expuestos a accidentes e incluso al ataque de la mosca común, que llega a taladrar la parafina, depositando sus huevos como si esta no existiera.

CONSERVACION POR EL FRIO

En las grandes industrias, salvo ciertas clases de quesos que exigen el parafinado, ya que este es una parte de lo que pudiéramos llamar su *elaboración*, incluso en este caso, puesto que no se efectúa tal preparación hasta poco antes de la venta, el procedimiento más general es la conservación a bajas temperaturas, entre 3 y 6 °C, una vez terminada la necesaria maduración.

Con este sistema se consigue evitar pérdidas de peso, mejorar el gusto (lo que se denomina *afinado*) e impedir accidentes y alteraciones en los quesos, regular las fermentaciones y, en definitiva, conservarlos adecuadamente.

Las temperaturas óptimas y el grado de humedad que siempre debe ir unido a ellas no pueden ser iguales para todos los tipos de queso; pero, en líneas generales, es admisible hacerlo a temperaturas de 3 a 6° y con un 85% de humedad.

No cabe duda tampoco de que la propia calidad de la leche de que los quesos proceden tiene extraordinaria importancia en lo expuesto, y así Wilson afirma, refiriéndose al Cheddar, que cuando la leche es de buena calidad, cabe conservar incluso a 10°; pero si se ha trabajado con leches ácidas, no se debe pasar ni quedar por debajo de los 2°.

Nuestra opinión es, poco más o menos, la misma; es decir, conservar a temperaturas de 2 a 8°, mantener un grado higrométrico variable de 85 a 90% y renovar periódicamente la atmósfera del almacén.

Como final, dos palabras sobre las fuentes productoras del frío. En nuestro país son muchas las cuevas donde maduran y se conservan los quesos a temperaturas bastante fijas y con escasas, por no decir nulas, posibilidades de variación; en las industrias modernas, instalaciones frigoríficas especiales regulan las necesidades del frío, renovándose el aire mediante diversos sistemas de ventilación. Este es el ideal y, con mayor o menor amplitud, esa debe ser la meta de nuestros fabricantes.

La conservación en cámaras a temperaturas bajas, variables entre 0 y 10 °C, es el procedimiento moderno que no puede faltar en las fábricas bien montadas.

RENDIMIENTO DE LA LECHE EN LA OBTENCION DE QUESOS

El rendimiento de la leche al transformarla en queso depende de muchos factores, tales como:

a) Que la leche que se haya de emplear sea de primera calidad, con cantidad normal de grasa, y cuya acidez se mantenga entre 18 y 19° Dorniec.

b) Que al cortar la cuajada se haga sin desmenuzarla demasiado, ajustándose siempre a los datos y orientaciones que han de darse para ello en cada caso al efectuar dicha operación. Cuando la cuajada se deshace en muy pequeños trozos, el suelo suele arrastrar una buena parte de ella o polvo de caseína, cosa que habrá de evitarse por todos los medios. Esto se consigue cortando la cuajada al principio muy lentamente y aumentando su movimiento al ir endureciendo la pasta.

c) Como término medio, pueden considerarse bastante exactos los siguientes rendimientos:

En la fabricación de queso de bola se estima un rendimiento del 8,5% de producto terminado para la venta y, además, el 1,7% de mantequilla.

Fabricando el tipo de queso de nata suele obtenerse el 9% del producto para la venta y el 1,5% de mantequilla.

En el tipo Roquefort se consigue el 10% de rendimiento, una vez terminado y dispuesto para su venta, pero no así en cuanto a la mantequilla.

MOLDES PARA MOLDEAR Y PRENSAR LOS QUESOS

Las casas especializadas en la venta de material y equipo para la industria láctea suelen vender moldes fabricados del tamaño y forma para moldear el tipo de queso que interese en cada caso. Para ello basta indicar lo que se desea; especialmente debe concretarse el peso que ha de tener el queso terminado que se vaya a fabricar.

A modo de orientación, diremos que, a excepción de los moldes para queso tipo Roquefort y algún otro, todos ellos deben ser de madera. En estos el queso se mantiene muy bien a la temperatura a que se encuentra, desuera mejor y se producen menos desperdicios, ya que sus tapas se ajustan perfectamente. También valen metálicos bien estañados, que son más fáciles de limpiar y esterilizar.

Moldes para el tipo de nata redondo y sus medidas

Para quesos de 3 Kgr, 20 cm de diámetro interior, o sea de luz, por 15 de alto.

Para quesos de 2 Kgr, 16 cm de diámetro interior por 15 de alto.
Para quesos de 1 Kgr, 14 cm de diámetro interior por 9 de alto.
Para quesos de 500 gr, 10 cm de diámetro interior por 12 de altura.

ORIENTACION PARA EL LLENADO DE LOS MOLDES CON CUAJADA

Como norma general, se puede proceder así:

Los moldes se mantendrán en un baño de agua previamente hervida y rebajada su temperatura después a 30 ó 40 °C. Esto es importante.

Como la cuajada al ser prensada suele perder entre 30 y 40% de su volumen, al llenar con ella los moldes debe hacerse de manera que esta sobrepase unos 2 cm la altura de los bordes de cada tipo de molde.

Al cortar la pasta con que ha de llenarse cada molde no se hará nunca en pequeños trozos. Se debe hacer a la medida de 20 cm de altura por 20 de ancho, con lo que quedarán, una vez dentro, unos 3 cm de cuajada por encima del nivel del molde. Esta irá bajando a medida que se prense. De igual manera se cortarán a las medidas de 15 por 15 y 10 por 10, etc., los trozos bloques de cuajada con que ha de formarse el tipo de queso en moldes redondos.

En cambio, para moldes de quesos en forma rectangular, la pasta se cortará de igual manera, pero haciéndolo con uno o más centímetros de ancho, largo y alto, según se ven después de haber realizado una o dos pruebas. Si no se hiciese así, al quedar prensada la cuajada, el peso y medidas del queso resultante serían inferiores a lo previsto y los quesos serían de diferente peso y tamaño.

Aun introduciendo en forma semicuadrada los trozos o bloques de cuajada en los moldes redondos, al ir bajando la mayor altura por efecto del de-

suero y presión, esta se irá adaptando a la forma de la parte hueca del mismo.

Mientras se llenan los moldes, la cuajada debe mantenerse en el baño de María o caldera a 30° de temperatura o la que toma al recalentar el grano.

COLORANTE, SAL DE NITRO Y CLORURO DE CALCIO PARA QUESOS

Como en la preparación de la leche destinada a formar la cuajada para la fabricación de algunos tipos de quesos, tales como el de bola, nata, etc., han de emplearse colorantes especiales, a base de disoluciones alcohólicas de azafrán y también al nitro y al cloruro de calcio, pasamos a exponer las proporciones usuales por cada 100 ltr de leche, mientras no se indique otra cosa en los respectivos procesos de fabricación. Naturalmente, solo se debe emplear el producto o productos que se indiquen en cada caso.

Colorante, de 3 a 5 cc, según la intensidad de color que se desee dar a la pasta.

Sal de nitro, de 15 a 30 gr.

Cloruro cálcico cristalizado o en escamas, 25 gr.

Cuando se haga el pedido de productos colorantes, debe indicarse claramente el empleo que pretende dárseles. Es decir, el producto para colorear la parafina siempre suele pertenecer a la familia de las anilinas, de la serie soluble a la grasa.

En cambio, los habitualmente empleados para dar color a los quesos y a la mantequilla son casi siempre disoluciones de azafrán y otras sustancias innocuas para la salud.

CALDERA PARA LA PREPARACION DE LA CUAJADA

Como el grado de temperatura a que debe mantenerse la leche durante el proceso de cuajado tiene extraordinaria importancia para la obtención de buenos quesos, hay que elegir una caldera construida para este fin. Es decir, donde se pueda disponer de vapor, lo ideal sería que la caldera fuese de dobles paredes, o sea con cámara de vapor que permita calentarla a vapor de agua. Si ello no fuese posible, se construirá con baño de María, como se representa en la figura 2 de la parte gráfica de este procedimiento. Desde luego, esta da buenos resultados en la práctica del trabajo.

Debe cuidarse de que la caldera esté revestida por su interior con una buena capa de estaño, que no es atacable por el ácido láctico, pues aunque la temperatura a que ha de mantenerse es siempre baja, la permanencia de la cuajada en contacto con el hierro da origen a la formación de sustancias que afectan después al buen gusto del queso.

Estas calderas suelen ser de boca muy ancha y poca profundidad. Debe estudiarse bien su capacidad, que ha de estar siempre relacionada con el número de kilogramos de queso que se desee producir con cada cuajada o la leche de que se disponga.

Se hará uso constante de un buen termómetro, con el fin de que el operario sepa a qué temperatura trabaja.

Debemos advertir, con absoluta seguridad, que la poca uniformidad en la calidad con que muchas fábricas importantes suelen ofrecer en el mercado sus quesos se debe exclusivamente a que al maestro quesero se le permite tomar las temperaturas de forma poco eficiente, valiéndose de su gran experiencia en introducir uno de sus dedos en la cuajada. El termómetro con escala hasta 100 °C debe ser el único medio de control de las temperaturas correspondientes a cada caso.

Advertencia importante.—Cuando la producción no sea muy considerable, servirá para el caso una caldera formando baño de María. El baño de María bien construido permite regular perfectamente la temperatura mucho más fácilmente que calentándolo a fuego directo, lo que no debe hacerse nunca.

FABRICACION DEL QUESO DE BOLA

Siguiendo la técnica expuesta bajo el epígrafe «Preparación de cultivos o fermentos lácticos para fabricar quesos», y empleando la clase de cultivo correspondiente a cada tipo de queso que se quiera elaborar, se empieza por calcular el número de litros de leche que han de transformarse en queso, a fin de *inocularla* con sus fermentos hasta conseguir conducirla al estado que permita conseguir el proceso expuesto bajo el epígrafe «Preparación del cultivo industrial».

CONDICIONES QUE DEBE REUNIR LA LECHE QUE SE HA DE INOCULAR

La leche que se ha de emplear para este tipo de quesos debe seleccionarse bien y reunir las siguientes cualidades. No pasará de 20 a 21° de acidez Dorniec. Se cuidará de pasarla por un buen filtro que garantice la retención de toda sustancia sólida extraña. La leche será desnatada entre 40 y 45%, variando en más o en menos según su riqueza en cuerpos grasos. Será bien pasteurizada durante más o menos tiempo, según se considere esté más o menos limpia. La temperatura elegida debe mantenerse constante durante 30 min. Su enfriamiento se efectuará hasta rebajarla a 30 °C lo más rápidamente posible. El contenido en cuerpos grasos de toda la leche no debe ser inferior a 1,8% como mínimo, ni superior al 3,5%. Puede emplearse la mitad de la leche que se haya recogido en la tarde anterior al día en que se vaya a elaborar, aunque es más seguro, mientras sea posible—especialmente en verano—, hacer dos recogidas, salvo empleando agua oxigenada. Hay fábricas que trabajan de noche la leche del atardecer, y la de la mañana lo hacen antes de las doce.

Advertencia importante.—Cuando no se desee pasteurizar por medio del nuevo proceso expuesto al principio, puede hacerse siguiendo el método clásico. En este caso, la pasteurización se efectuará a temperatura entre 72 y 74 °C, en pasteurizador de placas en 30 min, o a 54 °C en 30 min, manteniéndola constante durante 30 min, enfriándolo después rápidamente hasta 30° en invierno y 28° en verano. Lo ideal es emplear el primero.

No obstante, empleando solo leche fresca, se consigue madurarla sembrándola en el depósito de cuajar con el 8‰ de fermento, haciéndolo unos 40 ó 60 min antes de añadir el cuajo. Debe mezclarse bien el fermento con la leche en dicho tiempo, y a la temperatura de 30 °C se desarrollan las bacterias lácticas rápidamente, obteniéndose con ello una maduración perfecta de la leche. Mayor seguridad en calidad y uniformidad se obtiene siempre previa pasteurización de la leche, según queda indicado.

En cambio, al hacer uso de leche madura y reposada, o sea de ordeño anterior a la tarde en que se vaya a elaborar, el fermento se siembra en la proporción del 6‰, pero solo unos 15 ó 20 min antes de iniciarse el proceso de coagulación. Deseamos aclarar que nos referimos a 6 ltr de fermento por 1.000 de leche.

Procediendo así, seguramente se consigue obtener en la leche, como mínimo, entre 16,5 y 17° de acidez Dorniec, que es lo que interesa. Se procurará comprobar este extremo mediante un rápido análisis.

La temperatura durante la formación de la cuajada se mantendrá entre 28 y 31 °C, según los siguientes casos: durante el verano, en que la leche es más ácida, se ajustará a 28°; en invierno, tiempo en que madura espontáneamente en menor grado, o sea de una acidez inferior, se mantendrá a 31° exactamente.

Preparada así la leche, a fin de que reúna las cualidades que quedan expuestas, se pone toda en la caldera donde ha de cuajarse y se le añaden entre 5 y 10 ltr de fermento de 75 a 90° de acidez Dorniec por cada 1.000 ltr de leche. Variará esta cantidad y graduación según el grado de madurez de la leche de que se trate. Es decir, a mayor grado de acidez, menos fermento. Se mueve bien el conjunto con un batidor de madera (Fig. 7), a fin de que se mezcle lo mejor posible el fermento con la leche, teniendo presente que este tiene tendencia a depositarse en el fondo de la cuba.

Después se incorporan de 3 a 5 cc de solución de colorante por cada 100 ltr de leche. Variará la cantidad según la intensidad de color que se desee obtener.

Seguidamente se añaden también una solución de cloruro cálcico y otra de sal de nitro, preparadas según se indicará.

PREPARACION DE LA SOLUCION DE SAL DE NITRO

En 500 cc de agua hirviendo, colocada en una vasija de porcelana esmaltada, o también de barro vidriado, se ponen 25 gr de sal de nitro por cada 100 ltr de leche. Se mueve bien con un agitador, previamente hervido y limpio, hasta que dicha sal esté totalmente disuelta. Conseguido esto, y cuando haya bajado bastante su temperatura, se reparte en dos porciones iguales, o sea separando 250 cc de dicha solución, y se incorpora a la leche, haciéndolo en chorro delgado y agitando bien, a fin de que se mezcle con ello lo mejor posible. La otra mitad de la solución de sal de nitro se guarda bien tapada dentro de una vitrina o lugar donde no le dé mucho el aire y el polvo, a fin de mezclarla después con el agua que se indicará para lavar la pasta destinada a la fabricación del queso.

PREPARACION DE LA SOLUCION DE CLORURO CALCICO

También en 250 cc de agua hirviendo, y en una vasija igual a la indicada en el caso anterior, se ponen 40 gr de cloruro cálcico cristalizado, o sea en escamas. Se agita hasta que se disuelva, incorporándola toda ella, mediante agitación, a la leche preparada. Antes de hacerlo debe filtrarse, recogiendo la solución resultante en otra vasija previamente bien lavada con agua hirviendo, y lo propio se efectuará con el filtro. De igual forma se filtrará la solución de sal de nitro. Se procurará manipular siempre ambas soluciones en vasijas limpias a base de agua hirviendo, para asegurar no aporten a la leche posibles contaminaciones.

Advertencia importante.—Como el cloruro de calcio tiene la propiedad de contribuir a que se forme una mejor coagulación de la leche y la sal de nitro, como también la de evitar fermentaciones gaseosas debidas a microbios de establo (bacilo coli), evitando así que se presente en la masa de los quesos el fenómeno llamado *hinchazón* en el lenguaje del oficio, se regularán las cantidades de menor a mayor, según se considere necesario en cada caso.

Preparada la leche en la forma expuesta, solo queda ahora añadirle primero el fermento y más tarde la cantidad de cuajo que se necesite para obtener una buena cuajada en 30 min.

PREPARACION DEL CUAJO QUE DEBE EMPLEARSE

Se tendrá de antemano calculada exactamente la cantidad de cuajo que se necesite para la obtención de la cuajada en el tiempo justo de 30 min. También se tendrá dispuesto el medio de calor que se emplee para mantener la necesaria temperatura sin alteraciones durante el tiempo en que debe efectuarse la cuajada.

Manera de preparar el cuajo para su empleo

En una vasija previamente bien limpia se pone agua a hervir en cantidad según la dilución que se desee y se enfría. Luego se le añade el cuajo que se tenga medido para su empleo. Se mueve un poco, con agitador limpio y esterilizado.

En cambio, si el cuajo fuese en estado de polvo, se deslíe en una pequeña cantidad de agua templada, previamente hervida, a la que se habrá añadido un poco de sal común antes de hervirla, como se indica en el caso anterior, es decir, según sea este más o menos el que se necesita preparar.

Una vez preparado el cuajo según queda indicado, se irá incorporando a la leche, repartiéndolo lo mejor posible el operador, mientras que una segunda persona revuelve enérgicamente toda la leche durante el tiempo justo de $1^1/_2$ min. El batido se hará con el batidor de madera (véase Fig. 7, en la parte gráfica) previamente hervido. Hágase cuidadosamente de arriba abajo y en forma lenta. Pasados 2 min, el manipulador colocará las palas del agitador de manera que le permita hacer que pare de girar y quede así la leche rápidamente inmovilizada.

Tiempo de coagulación

Se preparará la leche para el queso de bola que deseamos obtener en forma que permita se realice la cuajada en 30 min exactamente, para lo cual debe calcularse bien el cuajo y conocer su fuerza de coagulación. Véase al principio el epígrafe «Manera de efectuar un cálculo rápido de la fuerza del cuajo que se haya de emplear».

Un buen signo para averiguar cuándo la cuajada se halla bien formada

Aun calculando la proporción del cuajo que se haya empleado para determinada cantidad de leche, como una pequeña variación en el grado de acidez que esta contenga o en el de la temperatura a que se haya realizado la cuajada, u otros factores, pueden ser causa de que esta se efectúe en menor o mayor tiempo, es siempre muy útil que el maestro quesero conozca algún punto de referencia que le permita detener el proceso de coagulación cuando este haya terminado.

Para ello, con un poco de práctica puede ir sometiéndose el coágulo de cuando en cuando a las siguientes comprobaciones:

1.ª Se inclina un poco la caldera, o bien con una cuchara se comprime algo la cuajada al borde de la cuba, observando si el coágulo se desprende fácilmente de las paredes de la misma, soltando al mismo tiempo una ligera cantidad de suero. Si así sucede, es indicio de que se aproxima el proceso de la coagulación total de la leche.


FABRICACIÓN DE QUESOS
Quesos de bola dentro de moldes, después de haberles dado tres vueltas dentro de los mismos
Cueva, con "estanterías" para la maduración de quesos
Efectuando el corte vertical de una cuajada en cuba de aluminio
Cuba, en la que se ve el grano, después de haberle extraído el suero

2.ª Introdúzcase el dedo índice de la mano derecha, bien lavado, o mejor un termómetro, en la cuajada, dándole vuelta formando gancho hacia arriba. En esta forma, haciendo fuerza lentamente hacia arriba, si la leche está bien cuajada, se observará que la rotura producida es de cortes regulares y aristas perfectas, saliendo el dedo o el termómetro limpio de leche, pero mojado de suero. El mismo dedo se inclina hacia abajo, formándose así una gota de suero en la punta, que, mirada al trasluz, si apareciese transparente y sin opacidades blanquecinas, es prueba de que la cuajada está aproximadamente bien formada.

3.ª Si al romperse la cuajada tirando con el dedo lentamente hacia arriba, según se ha indicado en el apartado anterior, se formasen pequeños trozos de forma irregular, del tamaño de una nuez, pero de aristas perfectas, es síntoma que puede interpretarse como bastante bueno, especialmente para el tipo de queso de bola, Roquefort u otro cualquiera donde el grano de la cuajada deba ser un poco grande.

4.ª Cuando el maestro llega a tener cierta práctica, también se puede precisar bastante el momento en que ha terminado la formación del coágulo. Cuando apoyando el dorso de la mano derecha, presionando ligeramente la superficie de la cuajada, al separarlo no aparecen manchados de leche, viéndose, en cambio, que estos están humedecidos por el suero, es signo de muy buena orientación.

5.ª El conocer el momento en que ha terminado el proceso de coagulación de la leche tiene una importancia extraordinaria para el desuero ulterior y obtener así el tipo de queso más o menos cremoso, de pasta de mayor o menor dureza y con otras diferentes cualidades que solo se pueden conseguir durante la fabricación y fermentación en la cueva cuando se ha partido de una cuajada bien formada.

6.ª Si, p. ej., se inicia el corte sin estar la cuajada totalmente formada, esta resultará de escasa consistencia, siendo causa de que se desmenuce excesivamente, pasando las pequeñas porciones (polvo de caseína) al suero, lo que significa *pérdida de rendimiento.*

7.ª Si el proceso de formación de la cuajada ha durado mucho tiempo, esta resultará correosa, siendo después difícil realizar normalmente con ella los trabajos que exige su desuero en la cantidad necesaria para cada tipo de queso.

8.ª Al terminar de realizar la cuajada es muy importante separar de su superficie, mediante una espumadera, la capa de nata que siempre suele formarse durante el proceso de coagulación.

Si la nata se dejase sobre la cuajada, esta formaría lo que se llama en el oficio *falsos granos grasos.* Estos pequeños gránulos llegan a adquirir un gusto característico y un olor nunca recomendable, por no resultar agradable para el consumidor.

Subdivisión de la cuajada con la lira

Al tener conseguida la cuajada de la caldera en la forma y con las cualidades expuestas, sin pérdida de tiempo se procede a cortarla con la lira para transformarla en pequeños trozos, procediendo para ello con gran cuidado, a fin de no desmenuzarla demasiado, ya que interesa mucho conseguirlos del tamaño que se dirá:

1.ª Para ello se empieza introduciendo la lira por uno de los extremos de la caldera y, tirando lentamente en sentido vertical, se la lleva hasta el

extremo opuesto. De esta manera los alambres producen cortes en la misma dirección.

2.ª Hechas las divisiones longitudinales de todo el bloque de la cuajada, con la misma lira y muy poco a poco se van formando otros transversales en forma de cubos redondos. Con un poco de habilidad es fácil subdividir así toda la cuajada en trozos o granos del tamaño de una avellana muy pequeña, o también de un garbanzo grande, en unos 15 ó 20 min, aproximadamente. Conseguido este tipo de grano, que será de tamaño lo más uniforme posible y que se mueva fácilmente dentro de la caldera, se deja en ella así en reposo durante unos 10 min. En este tiempo debe bajar todo el grano al fondo de la caldera, quedando el suero hacia la superficie.

3.ª Sigue ahora la operación de separar del grano el suero. Esto puede hacerse mediante un gran cazo, por la parte superior, o también abriendo el grifo inferior de que debe estar dotada la caldera para el desuero. En este caso se colocará un colador, destinado a recoger los pequeños trocitos de pasta que puedan salir con el suero. De este modo se habrá extraído una cantidad que ha de representar casi un 30% del contenido total de la caldera. Es decir, si, p. ej., hemos colocado en la caldera 100 ltr de leche, el suero extraído ha de aproximarse a unos 30.

4.ª Extraído el suero como queda indicado, con un palo redondo, es decir, que no contenga aristas cortantes, se agita muy cuidadosamente toda la pasta hasta que quede bien suelta y sin grumos. Se continúa moviendo dicha pasta durante 10 ó 15 min, a partir del momento en que haya quedado suelta. Luego se deja reposar unos 10 min, aproximadamente, con el fin de que vaya separándose de ella el suero, pudiendo proceder después a efectuar la segunda extracción de este.

5.ª Consiste esta segunda extracción en conseguir extraer suero a la pasta hasta que, «sumado con el extraído en la primera operación», llegue entre el 40 y el 45% en relación a la totalidad de la leche cuajada. Se ha de advertir que la cantidad de suero a extraer puede variar entre el 35 y el 50%, según el tipo de queso que se quiera fabricar. También influye esto en el grado de acidez de la leche que se haya empleado. En el presente caso basta extraer entre el 40 y el 45%.

Así, p. ej., cuando se desee fabricar un queso de pasta dura «semicorta», especialmente del que suele venderse mucho en zonas calurosas, como por la parte de Andalucía (ya que este tipo es el más resistente al calor), solo se debe extraer entre el 30 y el 35% de suero. No obstante, la leche a emplear para esta clase de queso no excederá de 19° de acidez Dorniec.

En el tipo corriente va muy bien una extracción entre el 40 y el 45%. Es decir, el 40 en época de invierno, y en verano el 45.

Cuando la acidez de la leche sobrepase los 24° Dorniec, entonces debe extraerse el 50% en invierno y hasta el 60 en época de verano. Cuando el elevado grado de acidez exija extraer a la cuajada este último porcentaje de suero, el queso elaborado manifestará tendencia a un ligero aplastamiento, por lo que convendrá darle pronta salida, con preferencia hacia zonas de consumo poco templadas. De todas formas, cuando el maestro quesero llegue a poseer experiencia, comprenderá que la leche de alto grado de acidez conviene reservarla para la fabricación de quesos del tipo *de nata*. Estos, por ser de forma baja, no llegan a experimentar el fenómeno de aplastamiento como los de mayor altura.

Cuando no sea posible extraer el suero en la cantidad correspondiente a cada tipo de queso, se coloca la caldera en el baño de María, calentándolo nuevamente hasta que la cuajada marque unos 36 °C. Antes de iniciar el ca-

lentamiento o a medida que se vaya calentando, se moverá bien la cuajada con el agitador, procurando hacerlo de manera que los granos no vuelvan a soldarse. El calentamiento debe ir produciéndose muy lentamente, o sea que puede muy bien ascender hasta unos 38 °C en un tiempo mínimo de 10 min.

Si se calentase demasiado rápidamente, los granos de cuajada cederían solo el suero de su parte exterior, formando una corteza dura capaz de hacer retener el suero contenido en su parte central. Así, lentamente, no es difícil conseguir que cada trocito de cuajada vaya cediendo el exceso de suero que contenga.

El quesero suficientemente práctico, para apurar un poco el desuero de la cuajada, suele colocar una tela blanca poco tupida (previamente bien lavada y hervida, a fin de destruir los gérmenes que pudiera contener) sobre la cuajada, presionándola con una tabla previamente hervida. Esto permite que un segundo operador, mediante una pequeña cuchara, también previamente hervida, vaya recogiendo el suero que sube a través de la tela.

Si aún quedara exceso de suero en el grano, puede recurrirse al siguiente medio:

Se dispone un cajón con ruedas y doble fondo, de forma que resulte fácilmente desmontable el de arriba. En este fondo superior, provisto de agujeros, se coloca el grano envuelto en la tela, pudiendo entonces ser presionado hasta que haya salido la cantidad de suero que se crea conveniente.

Lo esencial es librar el grano de la cantidad de suero, según lo exija el tipo de queso que se desee fabricar.

Para tener seguridad de que las operaciones se realizan correctamente, se irá midiendo la cantidad de suero recogido, a fin de detener la operación del desuero en el momento necesario.

Como ya queda indicado, no ha de olvidarse que el tanto por ciento de suero que decimos debe sacarse en cada caso ha de ser siempre en relación a los litros de leche pasteurizada que se haya cuajado. Es decir, que si, p. ej., se han depositado en la caldera 400 ltr de leche preparada para su coagulación y el queso que se pretende fabricar exige se le extraiga en la proporción del 40%, el suero medirá al final 160 ltr. Bajará o aumentará esta proporción según el tanto por ciento que se indique para cada tipo de queso.

Extraído el suero de la cuajada o grano en la cantidad correspondiente, conforme queda expuesto, se procederá al lavado de aquella en la forma que vamos a indicar.

LAVADO DE LA PASTA TRABAJADA Y DESUERADA

Sin sacar la pasta de la caldera, se mueve bien toda ella, mediante el agitador, a fin de que quede bien deshecha.

La operación de lavado de la pasta consiste en añadir a esta entre el 12 y el 25% de agua previamente bien hervida y rebajada su temperatura a unos 32 °C. Este tanto por ciento ha de calcularse siempre, igual que en el caso anterior, con relación a los litros de leche inicialmente colocados en la caldera. Entonces se ajusta despacio la temperatura de la caldera hasta que su contenido llegue a marcar entre 32 y 36 °C. Del primer grado al inmediato transcurrirán unos 10 min; es decir, subirá lentamente 1° cada 2 min.

A esta primera agua para el lavado se añade la disolución de sal de nitro que se ha reservado de otra mitad incorporada al principio a la leche, como se indicó en el epígrafe «Preparación de la solución de sal de nitro».

Si se trata de fabricar queso del tipo de pasta semicorta y dura, como es

el de bola, la proporción de agua a añadir será del 12%, manteniendo la temperatura en la caldera entre 36 y 38 °C.

En cambio, al fabricar queso corriente, de pasta larga o de leche muy desnatada, y con leche de acidez hasta 20° Dorniec, la proporción de agua será de 18 a 28%, manteniendo el contenido de la caldera a 33 ó 32 °C de temperatura.

Cuando se haya empleado leche de mayor grado de acidez que la anterior, se le añadirá del 25 al 35% de agua, ajustando la temperatura en la caldera entre 31 y 32°, según el grado de acidez y temperatura a que haya sido cuajada la leche.

Advertencia importante. Durante el lavado de la pasta debe mantenerse esta en movimiento, agitando con el batidor la preparada para queso de bola por espacio de 20 a 30 min. En cambio, a las pastas destinadas a la obtención del queso tipo de nata les basta un batido, que puede oscilar entre 10 y 20 min. Esta variación en el tiempo de batido obedece a que conviene remover hasta que el grano esté suelto y no aparezcan partes formando grumos.

MANERA DE PROCEDER AL LAVADO

El tanto por ciento de agua que se indique debe ser añadido en cada caso en varias porciones, manteniendo en movimiento la pasta, y recubrir todo el grano del fondo de la cuba. La primera porción de agua, cuando se indiquen dos temperaturas, se incorporará a la temperatura más baja. A medida que se vayan añadiendo otras porciones, se sube también proporcionalmente la temperatura del agua, pero cuidando de no sobrepasar la máxima.

Es decir, como la temperatura del grano antes de incorporarle el agua templada suele ser algo baja, al añadirle la primera porción de agua para lavarla puede hacerse entre 32 y 36°, y después ir aumentando gradualmente estos en cada porción hasta que la última pueda ser entre 38 y 45°, e incluso hasta 50° si se desea una pasta más dura, o sea según los grados a que haya bajado la pasta, al batirla, por debajo de los 30 a que se mantuvo inicialmente para cuajarla. Así será necesario emplear agua más o menos caliente para mantener el contenido de la caldera al grado de temperatura que se indique en cada caso. El agua se añade, incluso a 65 °C, con una regadera, lentamente y removiendo.

Lo interesante es conseguir lavar la pasta con el tanto por ciento de agua fijado en cada caso, mantenida a la temperatura que se indique, sin que sea necesario tener que añadir más. Es decir, si, p. ej., correspondiese incorporar a la pasta 100 ltr de agua, debe bastar esta para efectuar el lavado total de la misma.

Trataremos de exponer, en resumen, lo esencial del modo siguiente:

1.° Cuanto mayor haya sido el grado de acidez de la leche empleada o más desnatada haya sido esta; más baja temperatura ha de emplearse, tanto durante el proceso de cuajado como en el agua con que ha de lavarse. En este caso hay que extraerle mayor cantidad de suero y lavarla después con más agua. Con ello conseguiremos rebajar el exceso del grado de acidez inicial, para poder obtener una pasta de queso normal o más blando en quesos de leche desnatada.

2.° En cambio, si la leche empleada ha sido de acidez normal, se manipulará a mayor temperatura que la anterior, de tipo ácido; se le extrae menos suero, bastándonos igualmente menor cantidad de agua para lavar la pasta.

3.° Teniendo en cuenta lo expuesto, es fácil conducir el proceso de lavado sin dificultades.

Para saber cuándo se debe detener el lavado de la pasta

Conduciendo el proceso en forma normal, el tiempo para lavar una pasta puede oscilar entre 20 y 30 min y conocerse el *punto* mediante las siguientes observaciones:

1.ª Debe presentarse el grano bien suelto, «sin que forme grumos». Conseguido esto, se examinará frecuentemente su consistencia, para lo cual pronto adquiere práctica el operador. Acertar con el punto preciso es de gran importancia, casi lo fundamental, para obtener quesos uniformes del tipo deseado.

2.ª Con las manos previamente bien lavadas, se coge un pequeño puñado de pasta, apretándola bien entre ambas. Después se restriega entre las mismas, observando si al frotar se forman pequeños gránulos, de tamaño y formas irregulares, con tacto algo seco, *no grasiento*. Esto es un buen signo de que la operación puede darse por terminada; y después de dejar la pasta en reposo entre 10 y 15 min, puede iniciarse el trabajo para extraerle el suero.

3.ª Si, por el contrario, al frotar la pasta entre las manos, después de apretarla, conforme queda indicado en el primer caso, no se disgregara, manteniéndose plastificada, de tacto húmedo y algo grasiento, se continuará el agitado de la misma hasta conseguir que la prueba sea favorable.

BLOQUEO DE LA CUAJADA Y SEPARACION DEL NUEVO SUERO, FORMADO DURANTE EL LAVADO DE LA PASTA

Transcurridos unos minutos de reposo, o sea cuando se vea que la parte líquida va separándose, con una pala o plancha de aluminio de forma adecuada, previamente bien limpia y esterilizada en agua hirviendo, se arrastrará la cuajada hacia un extremo de la caldera, o sea el lado opuesto a la abertura de salida del suero. Entonces, con una especie de ruedo formado con plancha de aluminio perforada, también de forma adecuada, pero siempre previamente pasada por agua limpia hirviendo, a fin de librarlo de cualquier posible materia de contaminación, se comprime la pasta para que vaya bajando y haciendo salir el suero, separándose de ella.

A medida que vaya bajando el suero, el operador, con una pequeña pala de aluminio, siempre muy limpia, irá aplanando la masa, a fin de que toda su superficie quede totalmente lisa.

Sobre el bloque de masa así alisada se pone una plancha de aluminio perforada, con agujeros de 3 mm de diámetro, o simplemente de tabla pulida y esterilizada, la que debe cubrirlo totalmente. Sobre esta plancha se ponen pesos (p. ej., cántaros de leche, que se van llenando paulatinamente con agua, que representen, aproximadamente, el 10% del peso total de toda la leche que se haya cuajado). Dichos pesos habrán de tenerse previamente calculados, y bien sean bidones o de cualquier otra clase, tendrán sus fondos y exteriores muy limpios y esterilizados.

La masa así prensada se mantendrá entre 10 y 20 min; después se sacan la tapa y los pesos, quedando así la pasta dispuesta para ser subdividida en trozos de medidas como queda indicado, o sea las que deben tener según el peso del queso que se desee fabricar en cada caso. Las medidas de cada bloque serán de forma que este pueda entrar sin forzar el molde, el cual debe sobresalir 2 ó 3 cm. Aun siendo los bloques cúbicos o rectangulares, si la

masa está caliente y blanda, en pocos minutos va tomando la forma de los moldes, sea esta esférica o plana.

Los moldes, ya cargados con los bloques de cuajada, se irán disponiendo, o sea colocando en el fondo de la cuba, hasta que se le haya dado vuelta «tres veces al queso formado», con lo cual la cuajada habrá ido tomando la forma de su molde, que se procurará mantener caliente.

Solo después de estas tres vueltas es cuando deben recubrirse con los paños, procurando que no se formen arrugas. Entonces pueden llevarse a la prensa.

Advertencia importante. Como queda indicado, convendría tener una tabla o plancha de aluminio de forma redonda o cuadrilátera, adecuada al tamaño del ancho exacto de la caldera, dotada de asa para agarrarla. Dicha plancha se mantendrá, lo mismo que los pesos, en estado de gran asepsia, con el fin de evitar que contaminen la pasta de sustancias extrañas o bacterias durante el proceso de prensado. Si se emplease una tabla, conviene elegirla de madera muy dura y seca, a fin de que no comunique a la pasta color o gusto alguno.

Véanse también los datos que consignamos en la sección de la fabricación de queso manchego sobre la mejor manera de realizar el *bloqueo de la cuajada.*

FORMACION DE LOS QUESOS POR MOLDEO DE LA PASTA PRENSADA

Para la operación de llenado de los moldes con la cuajada deben seguirse las instrucciones que dejamos expuestas en el epígrafe «Moldes para moldear y prensar los quesos y orientación para el llenado de los moldes con cuajadas».

1.° El llenado de los moldes se realizará estando estos y la cuajada a 30° de temperatura. Para ello se tendrán dichos moldes en un baño de agua caliente a la temperatura indicada o de unos 4 a 6° más.

2.° Un enfriamiento rápido de la cuajada dentro del molde dificultaría mucho el desuero ulterior, por lo que se tendrá presente lo dicho en el apartado anterior, relacionado con la temperatura.

3.° Después de 5 min de tener todos los quesos en sus moldes, se les da una vuelta, colocándolos en posición inversa, y luego una o dos más, pudiendo después adaptarles el tipo de paño clásico, que se habrá hecho hervir previamente. Estos paños suelen ser blancos, de algodón crudo, y se mantendrán siempre muy limpios, para evitar puedan contaminar los quesos con bacterias perjudiciales para su buen gusto y conservación, o bien que se peguen a la corteza, lo que ocurre fácilmente en quesos sanos con paños que contienen restos de caseína.

Luego vuelve a meterse el queso con el paño en el molde, colocando entonces a este el casquete.

4.° Al colocar el paño, debe hacerse de tal forma que ello no dé origen a la formación de arrugas, pues de aparecer después estas en la parte exterior de los quesos, les rebaja el buen aspecto de su presentación.

MANERA DE PRENSAR LOS QUESOS

Sin perder tiempo, se irán colocando los moldes con sus quesos en la prensa, donde permanecerán 3 h como mínimo.

El trabajo relacionado con el prensado debe realizarse con gran cuidado,

para conseguir que no se tuerzan y que todos ellos reciban igual grado de presión al prensarlos.

Manera de proceder.—En el epígrafe «Prensado de quesos» y parte gráfica hemos detallado ampliamente los principios básicos de una prensa práctica y casi todo lo que puede interesar al maestro quesero para poder prensarlos con el grado de presión que deba recibir cada tipo, según se indique en el proceso de su fabricación.

Para el prensado del queso de bola y otros de pasta dura puede procederse así:

1.° Dispuestos los moldes con sus quesos en la prensa, se mantienen durante los primeros 15 min, prensando sin colocar ningún peso en la palanca.

2.° Transcurrido dicho tiempo de prensado, se coloca en la palanca de cada prensa un peso de 5 Kgr, dejándolos así durante 1 h, pero poniendo estos pesos en la ranura o encaje más próximo a la articulación de la palanca.

3.° Pasada la primera hora, se pone la segunda pesa de otros 5 Kgr, dejando prensar «con los 10 Kgr de peso» otra hora más. Hay que asegurarse de colocar bien los pesos para que la presión sea de 15 Kgr en cada palanca.

4.° Transcurridas las 2 h, según queda expuesto, se añade el tercer peso, de otros 5 Kgr. Así, con 15 Kgr de peso en cada palanca, se mantendrá el prensado durante otra hora.

5.° Por lo expuesto se verá que el tiempo mínimo de prensado total a que ha de estar sujeto cada queso es de 3 h y 15 min, o sea desde la iniciación de esta operación.

6.° Debe mantenerse la prensa dispuesta de tal manera que su prensado sea constante, según el peso que vaya recibiendo.

7.° Los quesos pueden estar expuestos a los efectos del prensado, con sus tres pesos de 5 Kgr cada uno, más de 3 h si ello interesase, pero no deben rebajarse las tres indicadas. El exceso de tiempo casi siempre los beneficia, por enfriar su pasta más lentamente.

8.° Transcurrido el tiempo de prensado indicado, pueden sacarse los quesos, y, una vez examinados, aquellos que resulten defectuosos se volverán a prensar con los tres pesos durante un tiempo que puede oscilar entre 30 y 60 min, según los casos. Si presentasen arrugas muy pronunciadas, se prensarán sin ponerles paños.

9.° Al terminar el prensado se extraen los quesos de los moldes, separándoles los paños. Nuevamente vuelven a colocarse en cada uno de sus moldes, sin el paño, pero ahora se introducirá el queso en el molde con la cabeza hacia abajo, poniéndolo nuevamente en la prensa, donde permanecerá durante otra hora, a fin de que quede así debidamente formado.

10. Transcurrida esta última hora de prensado, pueden sacarse los quesos de sus moldes, pasándolos a la sección de *salado*.

FORMA DE SALAR LOS QUESOS EN SU PRIMERA FASE

En el epígrafe «Salado de los quesos» ya dejamos expuesto lo que ello significa y cómo debe prepararse para obtener buenos resultados.

Esta operación consiste en tenerlos sumergidos, o sea bien cubiertos con salmuera, en una batea de hormigón o de madera. Se mantendrán así entre 12 y 24 h o algo más, según tamaños y que se vea que han tomado bien la sal. Generalmente, se calculan 24 h de salado para quesos de 1 Kgr y 48 para los de 2 Kgr en salmuera de 18 a 20% de buena sal común.

La salmuera se prepara disolviendo sal común, bien limpia y cristalina,

hasta que, introducido en ella un pesasales, marque 20° Beaumé de densidad.

Se procurará mantener la graduación de la salmuera entre los 18 y 20° de densidad. En cualquier casa de óptica puede adquirirse un pesasales de escala Beaumé, que son siempre de coste insignificante, sin el cual no podrá conseguirse la graduación exacta y necesaria que debe tener la salmuera.

Deben colocarse los quesos en la batea con el mayor cuidado, a fin de que no se deformen.

En las queserías bien organizadas, el agua empleada para formar la salmuera es siempre hervida previamente, con el fin de destruir las bacterias que pudiera contener. Mejor aún es calentar con vapor directo hasta 97 °C la salmuera ya preparada y luego dejarla enfriar hasta 10 °C.

Terminado el primer período del salado en la salmuera, según queda expuesto, se pasan, siempre manipulándolos con gran cuidado para evitar deformaciones, a las bateas, donde salarán con sal común en grano.

Final del salado de los quesos con sal común en grano

En bateas de base ancha, se cubren sus fondos con bastante sal en grano, procurando que esta sea de buena clase y esté limpia.

Dispuesta así una capa uniforme de sal, se irán colocando los quesos cuidando de no deteriorar su forma.

Después de bien colocados, se llenan las partes huecas con sal común en grano hasta que queden cubiertos. Se tapan las bateas con telas de lienzo grueso, previamente hervidas, bien lavadas y limpias, espolvoreándolas con una ligera capa de sal. Sobre estas telas pueden colocarse algunos sacos previamente hervidos y bien lavados.

En esta forma permanecerán los quesos durante 3 días, o sea 72 h.

Cada día se moverán dos veces los quesos, o sea una por la mañana y otra por la noche, a fin de cambiarlos de posición y que tomen bien la sal, tapándolos cada vez en la forma expuesta.

Advertencias importantes

1.ª Cuando no exista instalación frigorífica, se procurará tener las bateas para salar en sitios lo más fríos posible, pues la temperatura de la salmuera y de la sal en grano que debe tener para conseguir un salado perfecto de los quesos ha de oscilar entre 10 y 12 °C. Los quesos expuestos a dichas temperaturas fermentan muy lentamente, consiguiéndose con ello que en su pasta no se formen ojos. En cambio, cuando el proceso de salado se efectúa a temperatura ambiente, o sea por encima de los 12 °C, la pasta tendrá mayor o menor cantidad de ojos, según el grado de temperatura a que haya sido realizado su salado. Como puede comprenderse, esta parte tiene especial importancia, sobre todo en los quesos de bola, y compensa disponer de tal manera el local destinado a salar que su temperatura se mantenga entre los 10 y 15 °C.

2.ª También suele dar muy buenos resultados, cuando no se pueda salar en ambiente producido por instalación frigorífica, dejar que los quesos que se fabriquen durante el día permanezcan en la prensa hasta la mañana siguiente. Así irán enfriando poco a poco, con lo que no aumentará mucho la temperatura de la salmuera al introducirlos en ella. Al queso en sí no le afectaría fuese salado a una temperatura incluso hasta de 18 °C, pero ello daría lugar a que se iniciase en él muy anticipadamente el proceso de fermentación. Esto se evita manteniendo la salmuera a la temperatura ya indicada o dejando enfriar en la prensa los quesos, según queda expuesto.

Extracción de los quesos de la sal

Transcurridos los 3 días de salado, se extraen cuidadosamente los quesos de la sal y se trasladan al lugar de oreo, para, después de esto, pasarlos al secadero. En todas estas manipulaciones debe ponerse el mayor cuidado de no deteriorar la sensible corteza exterior del queso, defectos que después serían difíciles de subsanar.

MADURACION, OREO Y SECADO DE QUESOS

Se tendrá destinada una pequeña estantería para orear los quesos, o sea donde deben iniciar su secado. Cuando la fabricación no sea en gran escala, el oreo puede realizarse igualmente sobre las estanterías del secadero.

Sea cual fuere el lugar donde se oreen, los quesos deben asentarse con gran precaución, haciéndolo siempre de manera que queden bien aplomados, a fin de evitar torceduras. Véase lo que indicamos en el epígrafe «Manera de colocar el queso de bola en las estanterías».

Los quesos colocados en el secadero o cueva deben mantenerse en el grado de temperatura y humedad que se indica en varios epígrafes, empezando por el titulado «Bodega o cueva para madurar los quesos». También debe verse «Importantes signos para determinar el grado de maduración de los quesos en la cueva».

Después de haber permanecido los quesos durante los primeros 2 ó 6 días para su oreo y luego unas 4 ó 5 semanas expuestos al proceso de maduración, especialmente los de pasta dura, tal como el de bola, etc., pueden ser preparados para su venta.

El presentarlos en el mercado con solo 2 ó 3 semanas de maduración supone correr el riesgo de que se desprenda la parafina por exceso de humedad y de que el gusto y aroma de los quesos sean totalmente diferentes—poco agradables, etc.—de los que debe tener el producto bien madurado, que requiere entre 6 y 8 semanas en algunos casos, según el tipo de queso de que se trate. Esta fase de maduración ha de estudiarse detenidamente.

PREPARACION DE LOS QUESOS PARA SU VENTA

El queso de bola y otros tipos duros, después de bien madurados, deben lavarse bien en agua a temperatura entre 30 y 40 °C. Cuando se trate de grandes producciones, se puede hacer con ayuda de cepillo de pelo adecuado o mediante máquinas.

En el caso de que los quesos tengan la corteza algo mohosa, por haber permanecido demasiado tiempo en el departamento de maduración o no haber sido suficientemente lavados, puede añadirse al agua una pequeña cantidad de sosa Solvay en polvo, disolviendo también en ella un poco de lechada de cal previamente apagada con unos días de anticipación. Con el agua así preparada se consigue lavar muy bien los quesos, aun aquellos de corteza húmeda y pastosa.

Luego se dejan secar bien, dándoles varias vueltas, a fin de conseguir un secado perfecto en toda su superficie.

Al quedar bien secos, se sellan con tinta y tampón adecuados. Esta operación se efectuará con gran cuidado, a fin de que queden bien visibles la marca y la inscripción que se desee imprimir. Después pueden parafinarse

PARAFINADO DE LOS QUESOS

Empleando un dispositivo de hierro, reproducido en la figura núm. 6 de la parte gráfica de este procedimiento, se parafinan los quesos sumergiéndolos en un baño de parafina a una temperatura entre 130 y 140 °C.

Si se pasa de los 145° o se aproxima a estos, el color rojo vivo que se da a la parafina con anilinas adecuadas quedará excesivamente oscuro, por haberse quemado en parte. Por lo expuesto se comprenderá la necesidad de comprobar mucho la temperatura del baño.

Se dispondrá el baño de parafina de manera que el operador pueda meter y sacar los quesos en él con la mayor rapidez (unos 2 ó 3 seg).

Advertencias importantes

1.ª Para dar color a la parafina se emplea anilina de tono rojo vivo que sea soluble en cuerpos grasos. Se calculará bien la cantidad necesaria para conseguir el tono de color que más agrade.

2.ª Los pivotes del pequeño dispositivo de hierro para el parafinado, sobre los cuales han de descansar los quesos, no tendrán más que 1 cm de altura por 5 mm de espesor. Deben ser forrados con madera de boj bien seca, terminando en punta roma. También puede servir cinta de esparadrapo o algo similar, pues si fuesen de hierro, al calentar mucho, llegarían a marcar los quesos.

DESPUES DEL PARAFINADO

Después del parafinado, y una vez bien seca la parafina, se suelen envolver los quesos en papel de celofán. Este papel se humedecerá primero en agua, a fin de poder estirarlo y adaptarlo a la forma del queso sin que se formen arrugas. Se pega con cola especial, que suele suministrar el mercado para el pegado de este tipo de papeles.

Hecho todo esto, solo queda ahora pesar los quesos, anotando el resultado, y envasarlos seguidamente en las respectivas cajas de madera, construidas a tamaño adecuado, según el número de piezas que hayan de contener, donde terminan de formarse las partes superior e inferior del queso; es decir, en la inferior forma su natural asiento, transformándose en forma redonda la superior, tal como ya hemos expuesto en este proceso.

No ha de olvidarse que las cajas habrán de ser siempre de madera seca y de análogas medidas a las de otras marcas acreditadas. Véanse la forma y medidas de una caja-envase en la parte superior de la lámina 2 de este procedimiento. El envase ha de tener aberturas de aireación, conforme se representa en la figura, con sus cotas.

FABRICACION DEL QUESO DE NATA

Este tipo de queso es siempre algo más blando y mantecoso que el de ɔola. En su fabricación puede emplearse leche que contenga hasta 24° Dor-·iec de acidez. Incluso puede llegar a 28, según los casos, como se dirá.

En cambio, su contenido en cuerpos grasos ha de ser, como mínimo, de ɲ 2%. Cuanto más grasa, tanto mejor será el queso. En países donde se sabe ɔreciar el queso, este es valorado por el porcentaje de su contenido en susncia grasa.

La leche se pasteurizará del mismo modo que queda indicado en el proceso general.

También se preparará la leche que se pretenda cuajar, madurándola primero e incorporándole después los demás ingredientes, siguiendo fielmente todas las normas dadas para la preparación del queso de bola. Es decir, se procederá de igual manera que se ha indicado en todos los casos para llegar a la total preparación de la leche en el proceso de la obtención del queso de bola antes de iniciar el proceso de cuajarla, que en este caso se hará a temperatura inferior, ya que ha de oscilar entre 28 y 29 °C, según el grado de acidez de la leche empleada. A mayor grado de acidez y menor grado de grasa, menor temperatura, y viceversa.

Para la mejor comprensión, diremos que se puede seguir todo el proceso expuesto anteriormente para la preparación del queso de bola, donde queda ampliamente detallado por qué han de variarse las temperaturas en las distintas fases de trabajo.

1.ª La cuajada ha de ser algo más floja y de grano un poco mayor que en el caso anterior, pero nunca superior al de una avellana.

2.ª Empleando leche cuya acidez no pase de 20° Dorniec, se procederá de la forma siguiente:

Cuajar a 30 °C de temperatura.

Extraerle el 45% de suero, en relación a la leche total empleada.

Añadirle para lavar la cuajada el 20% de agua. Al añadir esta agua para lavar, no bajará de 30° el contenido de la caldera, y después se irá regulando para que la temperatura en la pasta vaya subiendo poco a poco hasta terminar el proceso de lavado y formación del grano, cuidando de que dicha temperatura no sobrepase los 32 °C.

3.ª Empleando leche que contenga hasta 24° de acidez, la temperatura para cuajar se mantendrá a 29 °C. Para el lavado del grano se añadirá el 25% de agua, mas elevando poco a poco la temperatura de todo el contenido de la caldera hasta 31°. Como se conoce, irá subiéndose poco a poco hasta que al final de toda la operación marque los citados 31° de temperatura. En este caso se le extraerá hasta el 50% de suero, operando como se ha expuesto en el proceso anterior.

4.ª Empleando leche cuya acidez sea de 25° Dorniec, y aun más, la temperatura para cuajar se mantendrá a 28 °C. A esta cuajada, para lavar y formar su grano, se le añadirá el 30% de agua, manteniendo inicialmente toda la cuajada, al lavar, a 30° de temperatura. A medida que se vaya lavando y formando el grano, seguirá también subiendo poco a poco la temperatura hasta que el conjunto llegue a marcar, al final del lavado, los 31 °C.

Advertencias importantes

1.ª Siguiendo las normas que quedan indicadas en este último apartado, después de tener un poco de experiencia en el oficio, puede llegarse a conseguir quesos muy aceptables empleando leche cuya acidez Dorniec no sobrepase los 28°, aunque en estos casos es difícil o imposible pasteurizarla, por cuajarse, si no es por el sistema *peroxicatalásico.*

2.ª Como el grano de la cuajada destinado a la obtención de queso de nata debe quedar con algo más de humedad que el empleado para el de bola, solo se trabajará con el batidor unos 5 ó 10 min menos que en el caso primero. Es decir, así como para el queso de bola se bate la pasta, después de haber sido lavada, durante unos 20 ó 30 min, según los casos, para el de nata alcanza un batido que puede oscilar entre los 10 y 20 min, o sea que la variación de este tiempo puede ser necesaria según el operador vaya vien-

do, mediante las pruebas que se han reseñado para hallar el punto de sequedad que debe tener la pasta, el instante de dar por finalizado el trabajo de su batido.

3.ª Es de gran importancia mantener la pasta o grano de la cuajada mientras se lava a determinada temperatura en el interior de la caldera; y en el deseo de aclarar mejor, si ello fuese posible, vamos a exponer un ejemplo: Si para el proceso de cuajar la leche se dice que ha de hacerse a 30 °C de temperatura, en el de su lavado ha de mantenerse la temperatura inicial de toda la pasta a los mismos 30°. Esta temperatura se elevará muy lentamente para que durante los 30 min, o aquellos que se indiquen que pueda durar el proceso de lavado, llegue a marcar al final solo 31, exactamente. Como durante las operaciones anteriores a la incorporación del agua para lavar la pasta puede dar origen a que el contenido de la caldera baje a 27 ó 28°, es recomendable tener siempre agua preparada a unos 40°, mediante la cual pueda ajustarse la temperatura del contenido de la caldera, a fin de iniciar el lavado con los 30° prescritos.

4.ª El bloqueo de los granos o cuajada se corta con la lira, sable o cuchillo, transformándola en pequeños cubos, llamados *grano*, del tamaño de una avellana.

5.ª Después de haber prensado la pasta, una vez extraído el suero, dentro de la misma caldera, y sin que baje la temperatura a que deba mantenerse, pueden formarse los bloques y proceder después a su colocación en los respectivos moldes.

MOLDEADO DE LA PASTA PARA LA FORMACION DE LOS QUESOS DE NATA

Se cortan trozos o bloques de pasta, mediante moldes cuadrados, de 2 y 3 Kgr, o sea del tamaño que permita conseguir después quesos con un peso aproximado al que se desee en cada caso. Cortándolos en forma de cubos rectangulares no quedan residuos, y puestos así en los moldes, quedan redondos después de darles dos vueltas.

Para los tipos de quesos alargados, de forma rectangular, la pasta debe cortarse también de manera que los trozos queden cuadrados, al tamaño que más convenga en cada caso.

Para el queso pequeño, tipo Baby, de 400 y 500 gr, también se cortan en trozos enteros, lo más aproximados al peso que deban tener.

Para el moldeado se seguirán las instrucciones que quedan indicadas en el proceso para el moldeo del queso de bola. No ha de olvidarse que se deben usar paños de forma adecuada al tamaño de cada queso.

PRENSADO DEL QUESO DE NATA

Los quesos, moldeados en moldes de madera, con capacidad para 3 Kgr de pasta, se prensan de igual forma y en el mismo tiempo que los de bola. También se prensan igualmente los de 2 Kgr de pasta cuando el molde sea de madera.

En cambio, empleando moldes metálicos para los de 2 Kgr de pasta y los de forma rectangular, solo se pondrán en cada palanca de la prensa dos pesos de 5 Kgr, con 1 h de intervalo entre uno y otro.

Para el tipo Baby, basta prensarlo con un solo peso de 5 Kgr.

Se prensarán todos ellos sin peso alguno durante el mismo tiempo que

se indica para los de bola, siguiendo en todo lo demás las mismas normas que se dan para el prensado de este último.

MANERA DE SALAR LOS QUESOS DE NATA

Pueden salarse en igual salmuera y en la forma que se indica en el proceso general para los de bola, con la diferencia de ajustarse al tiempo de salado que vamos a exponer:

Los quesos de 3 Kgr solo deben mantenerse 3 días en la sal y unas horas en la salmuera. A los de 2 Kgr y a los de forma de barra pueden bastarles 2 días, y 1 a los del tipo Baby. En general, se puede considerar como buena base 24 h de salado por cada kilogramo de queso. De todas formas, diremos que es difícil indicar exactamente las horas que ha de permanecer en la salmuera cada uno de los tamaños de estos quesos. El operador, basándose en cuanto dejamos expuesto, observará atentamente para separarlos de la salmuera tan pronto vea que han tomado suficiente cantidad de sal.

OREO Y MADURACION DE ESTOS QUESOS

Para su oreo y maduración se seguirán las mismas instrucciones indicadas para el de bola, aunque el tipo Baby suele ponerse a la venta con frecuencia a partir de los 15 ó 20 días.

PARAFINADO

En el queso de nata tipo redondo se suele añadir a la parafina anilina de color amarillo, soluble a la grasa. Luego se envuelve en celofán amarillo. A los tipos rectangular y Baby se les da la terminación que más interese a los clientes.

FABRICACION DEL QUESO DE ROQUEFORT

Este tipo de queso se elabora con leche pasteurizada o también cruda, sin otra preparación, exigiendo, como mínimo, el 3% de materia grasa si se emplea leche de vaca. También puede emplearse leche con más de 20° Dorniec de acidez. De todas maneras, la de 20° pasteurizada permite obtener buen queso. En caso contrario, puede emplearse hasta de 25° Dorniec.

Como dejamos indicado, si es cruda, no se emplea en este procedimiento fermento especial alguno para la previa maduración de la leche, ni tampoco la solución de sal de nitro, cloruro de calcio ni colorante alguno. Basta emplear la cantidad de cuajo que corresponda para obtener la cuajada en el tiempo que se indicará. En cambio, es necesario usar el *Penicillium Roquefort*, lo que resulta muy sencillo, como se dirá. Si se pasteuriza la leche, hay que emplear del 2 al 3% de fermentos lácticos.

La leche se cuaja entre 26 y 28° de temperatura, con una duración de 50 a 60 min. En algunos casos, la cuajada puede durar 1 h y 30 min.

Este largo proceso de coagulación exige el empleo de leche cuya acidez Dorniec no sobrepase los 20° (no importa que sea de 25° Dorniec si es leche pasteurizada).

Con leche de más alto grado de acidez disminuye bastante el tiempo que debe durar la formación total de la cuajada. Esta debe quedar bien ácida para el mejor desarrollo del *Penicillium*.

FORMACION DE LA CUAJADA PARA QUESOS DE ROQUEFORT

Se pone en la caldera de cuajar la cantidad de litros de leche que se desea elaborar, procurando que esta haya sido pasada por un buen filtro, pues debe entenderse que es mejor usarla pasteurizada, ya que hoy casi todos los quesos se fabrican con leche pasteurizada.

A modo de ejemplo, se puede decir que son 300 ltr de leche los que ponemos en la caldera, conduciendo su temperatura hasta que marque en el termómetro 26 °C. Se procurará tener hecha una prueba, con el fin de ajustar la cantidad de cuajo que debe emplearse.

De todas formas, se puede probar un cuajo de fuerza normal empleando 15 cc por cada 100 ltr de leche que se desee cuajar, cuyo grado de acidez oscile entre 20 y 25° Dorniec. Si es pasteurizada, puede llegar a la última graduación.

Conduciendo el proceso a la temperatura indicada, la cuajada puede obtenerse en unos 52 min, aproximadamente.

Empleando leche de mayor grado de acidez (p. ej., hasta unos 30°), que podría llegar a usarse, mediante alguna experiencia, con 20 cc de cuajo por 100 ltr de leche, la cuajada se obtendría entre los 30 y 40 min. Los datos expuestos pueden ser alterados por varios factores, tales como temperatura, grado de acidez de la leche, etc., por lo que es recomendable someter a comprobación, previo ensayo, cada partida que se desee transformar en queso.

Advertencia importante. Véase el epígrafe titulado «Un buen signo para averiguar cuándo la cuajada se halla bien formada». Este dato aparece descrito en el procedimiento destinado a la fabricación del queso de bola.

CORTE Y AGITACION DE LA CUAJADA

Al quedar terminada la formación de la cuajada, se corta en pedazos gruesos, del tamaño de cajas de fósforos, y se agita toda ella, con una pala de aristas no cortantes, durante unos 10 min. Debe hacerse de manera que el agitado no deshaga el tamaño de los cubos de la cuajada cortada.

A continuación, se le extrae el suero, en la forma indicada en el anterior procedimiento, y la cuajada así cortada se deja reposar de unos 25 a 30 min para que se modifique.

ENVASADO DE LA PASTA EN LOS MOLDES

Desuerada, o sea libre de suero toda la pasta, a fin de que solo conserve la natural humedad, se trabaja con las manos, previamente limpias, en la misma caldera, dándole dos o tres vueltas seguidas, a la vez que se deshace lo mejor posible. Puesta la cuajada a escurrir en una tela de malla ancha (arpillera) colocada en otra cuba, se desuera mejor.

El envasado consiste en llenar los moldes previamente preparados, pero solo en un tercio de su capacidad de altura, que puede ser entre 7 y 8 cm. Entonces se espolvorea por encima de toda la pasta polvo de *Penicillium* hasta que la superficie tome algo de color verdoso.

Hecha esta primera operación, se coloca encima otra capa de pasta de igual espesor a la anterior, espolvoreándola de nuevo con el polvo verde hasta que tome algo de color verdoso. Por último, se llena el molde de pasta, procurando que cada uno contenga igual cantidad, con el fin de que después resulten iguales en peso los quesos terminados.

Los moldes, a medida que se vayan terminando, debidamente protegidos para evitar un rápido enfriamiento, se pasan a una mesa, donde se desueran durante 2 días, dándoles diariamente tres vueltas.

Advertencias importantes

1.ª El *Penicillium* tipo Roquefort lo suelen vender todas las casas dedicadas a la venta de productos para la industria láctea.

2.ª La mejor manera de distribuir uniformemente el *Penicillium* es espolvorearlo por medio de un simple bote de tapa agujereada de los generalmente utilizados para pulverizar talco.

3.ª La mesa destinada a los moldes para que allí desueren durante 24 h puede ser de madera o de mármol. Conviene que tenga cierta inclinación hacia un lado, a fin de facilitar el desagüe.

Para dar vuelta a los quesos, según queda indicado, se colocan los moldes de forma que desueren por la cara opuesta.

SALADO DE LOS QUESOS TIPO ROQUEFORT

Para salar los quesos hay que sacarlos de sus moldes, aunque convendría dejar la parte central, o sea el aro. Entonces se frotan bien con sal el contorno y cara superior de cada queso. Se dejan así sobre estantería a unos 18 °C, si ello fuese posible. Al día siguiente o al segundo día, si la sal ha sido absorbida, se les da la vuelta para salarlos por la parte opuesta. Así se repite la operación durante 3 días, pero en forma alterna. La sal que se haya de emplear debe ser buena, de grano no excesivamente grueso ni muy fino, y estar muy limpia.

TRATAMIENTO FINAL DEL QUESO DE ROQUEFORT

Al quedar los quesos bien salados, se limpia su superficie lavándolos con agua templada, con el fin de quitarles la fina película pegajosa que suele formarse en ellos. Desde luego, es mejor que no se forme. Por último, se secan y orean durante unas 2 h en el mismo local de trabajo, que puede mantenerse a unos 18 °C de temperatura, quedando así preparados para someterlos al proceso de *pinchado*.

PINCHADO DE LOS QUESOS DE ROQUEFORT

Consiste esta operación en producir unos 30 pequeñitos agujeros que atraviesen en sentido longitudinal la masa de cada queso, o sea de extremo a extremo en su parte más larga, con el fin de dar por ellos entrada al aire que necesita para su desarrollo el bacilo *Penicillium*, que debe invadir la totalidad de la masa.

La industria suele suministrar unos pequeños dispositivos, llamados *pinchadores para pinchar a mano el queso de Roquefort*. Pero en caso de no poder conseguirlos, puede ingeniarse fácilmente esto, ya que basta fijar, soldándolas o en agujeros que se taladran al diámetro exacto de 3 mm en una base de plancha de hierro (mejor sería de material no oxidable), unas 30 varillas de acero, que podrían ser incluso de las que forman los radios de bicicleta, si son de 3 mm, del largo correspondiente a los quesos que se desee perforar.

Esta operación a mano con una sola varilla no es aconsejable, ya que no sería fácil conseguir perforaciones paralelas.

Una vez perforados los quesos, deben pasar a la cueva para su maduración.

CUEVA DE MADURACION DEL QUESO DE ROQUEFORT

Los quesos ya taladrados se trasladan a la cueva o cámara de maduración, en la que debe mantenerse una temperatura que puede oscilar entre 8 y 10 °C y entre 90 y 92° higrométricos de humedad. Conviene mantenerla lo más oscura posible. Se renovará cada día el aire por espacio de 1 h. Así se facilita mucho el crecimiento del *Penicillium*.

Se colocarán los quesos en las estanterías en sentido vertical, o sea sobre el canto, sin que se toquen unos con otros, dejando entre ellos unos 5 cm de espacio, a fin de que circule fácilmente el aire, sin el cual no se producirá un desarrollo normal del *Penicillium* en el interior de la masa, factor muy importante para conseguir que los quesos vayan adquiriendo su característico aspecto exterior y el gusto inconfundible de un producto bien elaborado.

En las estanterías se dispondrán las tablas en forma curvada hacia arriba para que los quesos, al ponerlos de canto, asienten perfectamente, evitando así que se deformen. Es decir, los quesos seguirán apoyando en su correspondiente aro que les sirve de molde. Si el aro no asentase normalmente sobre la base de madera, podría dar lugar a deformaciones. Esta posición obliga a que a las tablas de la estantería se les forme un asiento adecuado para que en él encaje exactamente el aro del molde.

Se moverán los quesos de asiento dos veces por semana, permaneciendo en la cueva entre 4 y 6 semanas, pasadas las cuales se volverán a pinchar otra vez, pudiendo permanecer en dicho ambiente de maduración entre 6 y 8 semanas en total. Es decir, a partir de la sexta semana se irán examinando, para ver cuándo su grado de maduración y gusto es satisfactorio.

Al terminar el proceso de maduración se limpia toda su corteza, raspándola ligeramente con cualquier instrumento adecuado, y se envuelve en papel de estaño. Se envasa, siempre de canto, en cajas de 6 a 8 piezas.

FABRICACION DEL QUESO MANCHEGO

SEGUN TECNICAS MODERNAS

Se nos pregunta con frecuencia, por industriales queseros, sobre las actuales técnicas de obtención más recomendables de tal o cual queso. Nosotros solemos contestar que en las ramas de la industria láctea, la de fabricación de quesos es, sin duda alguna, la que más ha progresado desde hace unos 25 años.

Las técnicas a que aquí queremos hacer referencia no han sido ideadas especialmente para el queso manchego. Son la suma de métodos técnicos, nacidos de los muy amplios estudios que en muchas Escuelas de Lactología, especialmente en las de quesería, se han ido descubriendo o considerando más prácticos que los anteriores para la fabricación de quesos de leche de vaca. Por interesar para lo que vamos a exponer, diremos que aun teniendo, como tienen, diferente composición la leche de vaca y la de oveja, el proceso de fermentación de la lactosa, de transformación de su caseína en queso y desdoblamiento de sus grasas, es fundamentalmente el mismo. Prácticamente, solo la mayor consistencia de la cuajada en la leche de oveja que en la de vaca y una mayor proporción de caseína, grasa y extracto seco diferencian la cuajada de la de oveja.

Hoy, por nuestras experiencias y las ajenas, nos hemos convencido de

que todos los métodos de progreso conocidos en las técnicas de la fabricación de quesos con leche de vaca, todos, sin excepción alguna, aunque para algunos con ciertas ligeras modificaciones, pueden emplearse para la obtención de los de oveja, y en especial para el queso manchego. Italia y Rumania —dos de los países que exportan más quesos de leche de oveja al extranjero, especialmente a los Estados Unidos—están demostrando desde hace años lo que acabamos de afirmar, esto es, que las mejores técnicas conseguidas en la fabricación de los quesos de leche de vaca son, casi en su totalidad, aplicables a los de leche de oveja.

VARIACIONES ACONSEJABLES EN ESTA FABRICACION

Pasamos a exponer dichas principales variaciones y nuevos métodos, cuyas ventajas hemos podido comprobar ampliamente en la práctica de su empleo.

Pasteurización de la leche

No podemos imaginar ni concebir que en la lactología de 1970 se pueda fabricar queso alguno de calidad, uniformidad y sin peligro para la salud sin previa pasteurización de la leche y la consiguiente e imprescindible adición de fermentos lácticos necesarios para la maduración fundamental de toda clase de quesos.

El queso manchego fabricado por este sistema de pasteurización de la leche y empleo de los fermentos propios de la leche de oveja, evitando durante el trabajo en la cuba las infecciones por el aire o de otro origen, resulta, *al corte*, de textura completamente cerrada. Es decir, sin abertura u ojos y, a la vez, de un sabor menos pronunciado que el corriente, obtenido con leche sin pasteurizar.

A bacterias indeseables en la leche (bacterias de la suciedad del establo o de los utensilios de trabajo) se debe tanto el sabor algo fuerte y característico de los quesos de leche cruda como las aberturas u ojos que estos presentan. Salvo el queso de Gruyère o Emmental, y también el Tilsit, que tienen sus aberturas específicas, debidas a bacterias lácticas que las han de producir, apenas ningún otro queso de leche pasteurizada y bien fabricado (como, p. ej., los de Holanda, Gouda o bola, Saint-Paulin, Bel Paese o el mismo Camembert) presentan aberturas de ninguna clase, y si ocurre así es porque no se ha sabido evitar la infección durante el trabajo o porque la pasteurización fue defectuosa.

El principal inconveniente frente al público poco conocedor en el queso manchego de leche pasteurizada lo constituye el sabor más suave y menos pronunciado que tiene este en comparación con los quesos de leche cruda o sucia.

No obstante, este inconveniente del sabor flojo de los quesos de leche de oveja elaborados con leche pasteurizada lo han sabido remediar los americanos en sus enzimas lipásicas, como las lipasas añadidas a la leche después de la pasteurización y antes de poner el cuajo. El sabor algo pronunciado del queso de leche de oveja proviene principalmente del desdoblamiento de las grasas y la liberación de ácidos grasos volátiles, en particular del cáprico, caprílico, caproico y otros, que se manifiestan especialmente intensos en el Roquefort. Los Estados Unidos importaban e importan aún mucho queso de leche de oveja de Italia, y también de otros países. Pero como la legislación lechera americana prohíbe absolutamente, y con razón, la importación y venta de quesos fabricados con leches sin pasteurizar y muchos consumidores

de los antiguos quesos de oveja de Italia, que se elaboraban con leche cruda, estaban acostumbrados al sabor de estos, producido precisamente por el empleo de leche sucia o cruda, no quedó otro recurso que encontrar una solución para que dichos quesos de leche de oveja pasteurizada tuvieran el sabor de los de la cruda.

Esta solución la proporcionaron algunos laboratorios lactológicos americanos al encontrar enzimas lipásicas que, añadidas a la leche después de pasteurizar, desdoblaban las grasas, actuando a la vez sobre las proteínas y confiriendo al queso el sabor del elaborado con leche cruda. Nosotros hemos tenido ocasión de probar estas enzimas, que, en lo esencial, son lipasas que incluso mejoran el sabor de los quesos de leche de vaca.

Adición de fermentos específicos

Con la pasteurización, junto con las bacterias indeseables e incluso las lipasas y otras enzimas de la leche cruda, también se destruyen las bacterias lácticas presentes. Como estas son indispensables en la maduración de todos los quesos conocidos, resulta imprescindible añadir fermentos lácticos puros, generalmente en proporción del 1 al 2%, en la leche de oveja que ha sido pasteurizada para fabricar el queso.

La aplicación de estos fermentos es ya ampliamente conocida por todo quesero que aspira a fabricación de calidad y uniformidad.

Quisiéramos únicamente hacer observar que, siendo los fermentos lácticos bastante sensibles a los cambios de leche y de ambiente, para los quesos de la de oveja es muy ventajoso emplear fermentos lácticos aislados de las leches de ovejas y cultivados hasta su empleo en la quesería, así mismo en igual leche.

Cuajado y trabajo de la cuajada

Después de la pasteurización y aplicación de los fermentos de leche de oveja, ya que los destinados para la de vaca no dan tan buenos resultados, se añade el cuajo en la forma usual y se trabaja el queso igualmente que de costumbre.

Es muy conveniente, para trabajar con uniformidad, seguir la marcha de la acidez del suero en la cuba hasta que el grano esté ya terminado para ser puesto en molde.

Forma de cuajar la leche para obtener queso tipo manchego

Existen cuajos con diferente fuerza, bastando 1 cc para coagular 10 ltr de leche. Esto es cuando tienen una fuerza coagulante de 1 por 10.000. Ahora bien: como no siempre sucede así, especialmente cuando se trata de cuajos líquidos o de marcas poco acreditadas, lo prudente y natural es comprobar su fuerza siguiendo el método que se deja indicado bajo el epígrafe «Manera de efectuar un cálculo rápido de la fuerza del cuajo que se haya de emplear».

A ser posible, son preferibles los cuajos de marcas acreditadas en estado de líquido o en polvo bien garantizado. También se recordará que un cuajo con fuerza de 8 por 10.000, el centímetro cúbico del mismo solamente cuajará 8 ltr de leche, y así sucesivamente irá disminuyendo según la menor fuerza que tenga el que se haya empleado.

También ha de tenerse en cuenta que la leche destinada a la fabricación del tipo de queso manchego ha de cuajarse entre 40 y 45 min a la tempera-

tura de 30 °C, aproximadamente; datos que pueden variar algo, en más o en menos, según el grado de acidez que tenga dicha leche. Es decir, cuanto mayor es el grado de acidez de la leche que se haya de emplear, a igual temperatura y cantidad de cuajo, la coagulación de esta se efectúa en menor tiempo. En cambio, cuanto más cantidad de materia grasa contenga la leche, tanto más tiempo necesita para coagularse a igual temperatura y cantidad de cuajo de fuerza conocida.

No debe trabajarse leche con excesivo grado de acidez. En este tipo de queso no se empleará leche con acidez superior a los 32° Dorniec si se desea obtener calidad. Se usará siempre una cuba moderna, bien estañada, para formar la cuajada. También se dispondrá de un termómetro con escala hasta 100 °C, a fin de poder conocer constantemente el grado de temperatura a que se trabaja. El punto crítico de coagulación ha de vigilarse con gran cuidado.

Debe tomarse toda clase de precauciones para filtrar la leche, empleando aparatos modernos que garanticen esta operación. Se recomendará con el máximo interés a los servidores de la leche que realicen el ordeño con las máximas precauciones de higiene. Esta parte debe vigilarse con extremado interés. Una leche ordeñada en ambiente sucio transmitirá al queso elaborado con ella gusto y color característicos, que rebajan siempre su calidad comercial.

Técnica recomendada para formar la cuajada

Por conocer la autoridad técnica en la fabricación del queso tipo manchego del eminente ingeniero agrónimo don Santiago Matallana, vamos a reproducir aquí lo que en la *Cartilla rural núm. 8*, publicada por la Dirección General de Coordinación, Crédito y Capacitación Agraria, del Ministerio de Agricultura español, dice dicho señor, bajo el título «Cómo se debe cuajar la leche»:

«Es muy corriente oír y leer que pueden hacerse coagulaciones largas y cortas; que las coagulaciones largas producen una cuajada blanda, y las cortas, una cuajada dura. En quesería se dice siempre que para conseguir quesos blandos deben obtenerse cuajadas blandas, y para quesos duros, cuajadas duras.»

Según estas prácticas, como el queso manchego es un queso duro, parece que deberíamos cuajar en poco tiempo para obtener una cuajada dura; pero no debe hacerse tal cosa de manera rigurosa, y he aquí la natural explicación: En las queserías que trabajan leche de vaca aplican esta regla inflexible y acertadamente, porque el desuero de esas cuajadas se realiza con gran facilidad; pero en la fabricación del queso manchego los criterios anteriores no deben seguirse de una manera rígida, ya que al desuerarse la leche de oveja con más dificultad que la de vaca, ha de procurarse alargar ligeramente el tiempo que de manera normal se emplea para conseguir cuajadas duras, de modo que estas se logren dentro de las características propias de la clase de queso que se trata, con un ligero aumento de tiempo normal, llegando a cuajar en 40, y mucho mejor en 45 min.

Justificado el tiempo, debemos señalar también la temperatura más conveniente con vista al tipo de queso que nos interesa. Como es lógico, la uniformidad de la calidad exige también uniformidad en la forma de trabajar, con las variaciones naturales derivadas de las peculiares circunstancias de cada caso que compensen cualquier posible anormalidad. Lo ideal, expresado en temperatura media, serían los 30 °C, con oscilaciones solamente de un par de grados por encima y por debajo, según la época del año y la propia acidez

de la leche. En verano nos quedaremos cortos (en 28, p. ej), de igual manera que si la leche nos da una considerable acidez, y, al contrario, llegaremos a los 32° en invierno o cuando se manejen leches de acidez normal. Esta determinación de temperatura es de verdadera importancia, y el uso del termómetro, fundamental para hacer todos los días un buen queso.

La segunda parte está en la forma de proceder, empezando por indicar que el recipiente o vasija donde ha de cuajarse la leche conviene sea una caldera de cobre estañado o acero inoxidable, colocada sobre un baño de María, para de ese modo evitar que la leche se ahúme. Esta caldera será de forma ancha en la base, de soldaduras perfectas y sin esquinas.

La leche se calienta pronto, y es entonces cuando el cuajo debe ser añadido, mezclándolo con tres o cuatro veces su volumen de agua, para conseguir una más fácil e íntima mezcla con la masa de la leche, que, por otra parte, se logra más perfectamente moviéndola y agitándola en todas direcciones, incluso de abajo arriba, a medida que se va dejando caer el cuajo; es decir, poco a poco y continuando así hasta un par de minutos después que se añadió todo el cuajo.

Mientras se opera la coagulación debe tenerse la caldera en perfecto reposo y, sobre todo, cuidando de que no se enfríe y ensucie la leche.

Si se ha calentado al baño de María, se dejará dentro del agua a 1 ó 2° de temperatura superior a la de la leche. Si esta se ha calentado a fuego directo, se cerrarán las puertas y ventanas para que no entre frío y, además, se cuidará de evitar que penetre aire por cualquier ranura. Se tapará la boca de la caldera con tapa o paños muy limpios esterilizados, para evitar posibles infecciones.

Si la quesería está montada con instalaciones modernas y por ello se cuenta con cubas calentadas a vapor, será posible vigilar con atención, abriendo o cerrando el paso del mismo para mantener la temperatura fija y evitar oscilaciones siempre peligrosas.

El punto de coagulación

A pesar de haber calculado con todo cuidado la fuerza del cuajo, puede ocurrir que un ligero error en la apreciación del estado de coagulación de la leche que hemos tomado como muestra haga que, en lugar de efectuarse en 45 min justos, se adelante o retrase en algunos minutos, por lo cual antes del tiempo debido tenemos que apreciar cómo va dicha coagulación.

Esta interesante determinación puede hacerse de varias maneras, a saber:

Con un poco de práctica, basta con inclinar algo la caldera y observar si el coágulo se desprende fácilmente de las paredes de la misma y si al mismo tiempo suelta ligera cantidad de suero. Mejor aún, introduciendo el dedo índice ligeramente encorvado para sacarlo lentamente, con lo cual, si ya está bien cuajada, observaremos que la rotura producida es de cortes regulares y aristas perfectas y el dedo saldrá limpio de leche y mojado de suero; completando estos indicios con la inclinación de este dedo hacia abajo, de modo que en la punta quede una gota de suero que, si al mirar al trasluz se ve transparente y sin opacidades blanquecinas, nos prueba así mismo que el coágulo está bastante formado. Un último procedimiento se basa en apretar ligeramente la masa con el dorso de la mano y observar si queda limpia al separarla, lo cual es un buen signo.

Importa mucho a los queseros adquirir la práctica necesaria para apreciar debidamente el momento en que la cuajada está bastante formada, porque si procedemos al desuero antes de tiempo, su escasa consistencia mo-

tivará que se desmenuce más de lo debido, pasando parte de la misma al suero, con pérdida sensible en el rendimiento. Si, por el contrario, la dejamos pasarse, como suele ocurrir en algunas queserías que no lo cortan hasta que el suero la invade por encima, resultará correosa e inadecuada para las futuras manipulaciones.

Una vez cuajada la leche, se procederá a quitarle, con una espumadera o cuchara plana, las pequeñas suciedades que hayan podido caer en ella al calentarla; también se le sacará la capa de nata que suele haber. Es esta una operación de bastante importancia, pues esa nata, si la dejamos en la cuajada, puede formar lo que en quesería se llaman *falsos grumos*, que son granos grasos que con frecuencia dan lugar más tarde a focos putrefactos por su fácil descomposición, con notorio perjuicio para la calidad y conservación del queso final.

La formación del grano

Ante todo conviene dejar bien sentado que el grano no es otra cosa que la cuajada cortada y suficientemente desuerada o en desuero y apta ya para la elaboración del queso propiamente dicho.

En primer lugar, conviene saber que si se deja la cuajada sola mucho tiempo, empieza a contraerse y a soltar suero por toda la parte exterior hasta que, poniéndose dura de fuera a dentro, llega a formar una masa flotante. Este desuerado resultaría en extremo lento y desigual en cada parte, por lo que hemos de proceder de manera que la operación se haga con rapidez y la cuajada quede igualmente desuerada toda ella.

Como el grano expulsa el suero por la periferia, cuanto más aumentemos esta, con tanto más rapidez se realizará la operación. Para ello dividiremos la cuajada en trocitos pequeños, de modo que cada uno suelte el suero que tiene en su interior y, además, procuraremos hacer la operación de forma tal que estos trocitos resulten de tamaño muy semejante, para que todos ellos queden con idéntico grado de humedad.

Algunos queseros baten la cuajada con un palo o una caña para provocar el desuero; pero esta práctica, por ser desfavorable y rústica, debe desecharse radicalmente. La cuajada, si se rompe o deshace, deja escapar gran cantidad de grasa y polvo de caseína; pero si se corta con una lira, esta materia grasa, que pasa al suero, se reduce a la cuarta parte o aun menos que en el caso anterior.

Como tenemos que dejar dividida la cuajada en trozos de tamaño similar a un garbanzo, aproximadamente, se emplea la lira adecuada para ello, moviéndola en todas direcciones, y haciéndolo alguna vez también en redondo. Estos últimos cortes hay que darlos con más rapidez y decisión, que irán aumentando a medida que transcurre la operación, porque la cuajada, por efecto del suero que despide, va adquiriendo cada vez más consistencia. En estos casos, en vez de ser cortada, ocurre frecuentemente que el grano, ya algo consistente, en vez de cortarlo, es solamente empujado.

La cocción

Una vez dividida la cuajada en pequeños trocitos, continúa aquella desangrándose y soltando el suero; pero dado el escaso tamaño de los diferentes pedazos, lo hace a ritmo muy lento, ya que en estas condiciones se contrae con muy poca fuerza. Para activar esta propiedad de contracción típica de la caseína, mediante la cual se expulsa el suero, basta con calentar la cuajada; es decir, efectuar lo que se denomina *cocción del grano*, faena con la

cual se sustituye racionalmente el sucio e ilógico trabajo del *espizque*, tan empleado como perjudicial en queserías modestas de la Mancha.

Esta operación se efectúa colocando nuevamente la caldera en el baño de María, agitando sin cesar y con bastante energía los granos o trozos de la cuajada. La operación se realiza con el agitador, braceador o batidor de cuajada. Consiste este aparato en un palo largo y torneado, en una de cuyas puntas van colocados en forma de elipse varios alambres, cruzados por otros transversales.

Debe efectuarse este batido teniendo gran precaución de que los trozos de la cuajada no queden en el fondo de la caldera o en los ángulos de la cuba en las cuadrilongas, ni se peguen unos a otros, formando pelotones, pues tienden a ello con gran facilidad, especialmente si la cuajada o grano eran más ácidos y están más calientes de lo que conviene al tipo de queso.

Conviene elevar la temperatura hasta 37 ó 40 °C, pero haciéndolo muy lentamente y en forma progresiva (1° cada 2 min) durante unos 20 min o algo más. Si lo hacemos rápidamente, los granos de la cuajada se desueran solo por la parte exterior, formándose en cada uno de ellos una capa superficial seca e impermeable, que impide la salida del suero. Al calentarlos con lentitud, pero aumentando progresivamente hasta 40 °C como máximo, adquieren la temperatura por igual en todo su volumen y el desuero, por tanto, se efectúa con regularidad en toda la masa.

Resulta difícil explicar la forma de apreciar el momento en que estos granos están bastante desuerados. Para esto se cogerá un puñado de ellos, que se aprietan con fuerza, primero con una sola mano y después entre las palmas de las dos, procurando que la cuajada quede aplastada en una lámina relativamente delgada. Si agitada esta lámina en forma de abanico se observa que se mantiene suficientemente soldada, que no se rompe y que su elasticidad es la necesaria para darle cierta flexibilidad y resistencia, es señal de que el grano está bastante desuerado. En algunos tipos de queso, como en el de Gruyère o en el Emmental, el grano ha de ser más duro y seco. Si después de comprimirlo entre las manos, al hacer la «prueba» se rompe y se desgrana al frotar los granos entre las mismas, es que está bien.

Ocurre casi siempre que el punto de desuero deseado no ha llegado aún cuando la temperatura se ha elevado hasta los 40°; pero no por eso hemos de seguir calentando más, sino que se retira la caldera del fuego y se sigue agitando el tiempo preciso para que el grano continúe expulsando suero hasta que llegue el momento que hemos descrito.

No conviene desuerar con exceso, pues como la fermentación de los quesos es más o menos activa según el grado de humedad que dejamos en el grano, si desueramos demasiado, el queso resultante será siempre duro y áspero, en lugar de suave y mantecoso, que es como se debe elaborar. Por el contrario, si el desuero es deficiente, se presentará una fermentación demasiado rápida e intensa, que incluso puede dar lugar a reblandecimientos en los quesos y otros defectos importantes.

SIGUE AHORA EL NUEVO METODO

Conducida la cuajada hasta el punto expuesto, se puede someter después a las demás operaciones que se indican a continuación en el epígrafe «Bloqueo del grano, corte del bloque y moldeo», que corresponden a la nueva técnica de fabricación del queso manchego.

BLOQUEO DEL GRANO, CORTE DEL BLOQUE Y MOLDEO

Todos los quesos de leche de vaca de pasta dura o semidura, como el de Holanda, Gouda, el Tilsit y otros quesos llamados también *de corte,* recalentados o sin recalentar, se trabajan por medio del bloqueo.

Procedimiento para formar el bloque

El bloqueo, que en cuajada de leche de oveja es poco conocido, consiste sencillamente en reunir todo el grano de la cuba (después de haber extraído la mayor cantidad de suero) en el lado opuesto a la abertura de salida del suero. Se procura que todo el grano quede reunido en la parte de la cuba destinada al bloqueo, formando un bloque que, después de prensado en ella, quede a la altura del molde o, mejor dicho, sobresaliendo un par de centímetros sobre la boca del mismo.

Con planchas perforadas de aluminio o chapa bien estañada, muy conocidas de todos los queseros industriales, se sostiene el bloque del grano en el espacio de la cuba destinado para ello. Con otras planchas igualmente perforadas se cubre el bloque, y para quesos de leche de vaca se prensa durante unos 30 a 50 min.

En esta forma, y cuando está el grano caliente en la cuba a la temperatura adecuada para cada queso, quedan soldados todos los granos de la cuajada, formando una masa compacta, que se llama *bloque.* En cubas cuadrilongas, de fondo plano y ángulos rectos, todo el bloque forma una masa uniforme, que luego, por diferentes procedimientos, se corta en porciones adecuadas al tamaño de los moldes. Al dar a cada porción dentro de su molde un par de vueltas, como está todavía caliente y muy elástica, se adapta con gran facilidad a la forma del molde, o sea a la que ha de tener el queso.

Las ventajas, muy considerables, de trabajar el grano en bloque, en vez de llenarlo a mano en los moldes, están en los puntos siguientes:

a) El bloque bien hecho da quesos casi totalmente uniformes, lo que jamás se consigue con el llenado de los moldes a mano.

b) El llenado de los moldes a mano supone una cantidad de infecciones totalmente imposibles de evitar en la práctica, lo que es una nueva causa de la futura mala calidad de los quesos (aberturas no convenientes y fermentaciones indeseables).

c) Durante el bloqueo, mientras aún hay suero, los granos de la cuajada trabajada se depositan por su gravedad en el fondo de la cuba, quedando una masa uniforme, con textura sin aberturas, que es la que corresponde a todos los quesos que específicamente no deben tenerlos. Y el manchego es uno de los quesos que, trabajado bajo normas razonadas, debe ser completamente cerrado, si no tuvo más fermentación que la láctica y si después de la pasteurización se evitaron nuevas infecciones, las cuales se presentan, en el 99% de los casos, cuando no se sabe dar a las bacterias indeseables y a las deseables el valor decisivo que unas y otras tienen sobre la calidad del queso.

d) Al poner las planchas encima del bloque, mientras este está aún recubierto con parte del suero, la presión de la plancha y de algunos pesos expulsa el aire que mecánicamente queda encerrado entre los granos de diferentes tamaños que, al depositarse, constituyeron el bloque. Este aire encerrado entre los granos, que es mucho mayor cuando los moldes se llenan a mano, es la causa de las aberturas mecánicas del queso, hacia las cuales convergen los gases de las malas fermentaciones, que dan al queso una textura

abierta y esa aparición de los ojos, absolutamente innecesarios en todos los quesos de oveja y, por consiguiente, en el de tipo manchego.

Así como el bloque de leche de vaca se prensa dentro de la cuba durante 30 ó 50 min o más, en el bloqueo de la de oveja la presión debe ser mucho menor, y la duración de ella en el bloque no sobrepasará de unos 5 a 10 min, ya que la cuajada de leche de oveja tiene mucha más tendencia a endurecerse, y un bloque que se prensara más de 10 min podría quedar demasiado compacto o, por lo menos, más de lo que conviene para el queso manchego.

En esta etapa de fabricación, o sea en la de formación del bloque y corte del mismo—en tantos bloques como moldes hayan de llenarse—, es donde está quizá la principal diferencia en el trabajo entre los quesos de leche de vaca y de leche de oveja.

Una vez que al bloque de cada queso se le han dado una o dos vueltas dentro del molde estando aún caliente, es aconsejable colocar el paño quesero (que tiene que haber sido bien lavado y luego hervido cada vez que se emplee), como se hace de ordinario. Debe procurarse que durante el bloqueo y la colocación de los bloques en cada molde el bloque o futuro queso no se enfríe, ya que el enfriamiento de los quesos antes del desuero necesario en los moldes es una de las causas más frecuentes de la mala calidad de los quesos y de futuras malas fermentaciones, por poco que haya llegado la infección a la leche, cuajada o en grano, durante su elaboración.

Datos importantes sobre el prensado

Debe tenerse presente que no es precisamente el prensado lo que hace que el suero se elimine, sino que es la fermentación láctica la que, por mecanismos quizá aún no bien precisados, expulsa el suero del interior del grano. El desuero hasta la proporción debida—diferente para cada queso—en un grano sin bacterias lácticas, es decir, de caseína pura, sería casi imposible. Si la presión pudiera eliminar el suero, sería muy fácil fabricar la caseína con presión hidráulica, sin necesidad de ser luego triturada finamente y desecada en los armarios desecadores de caseína. Los quesos que luego mojan en la cava, tanto de leche de vaca como de leche de oveja, accidente que es principio de muchos otros para dar siempre quesos de mala calidad, son quesos en los que la fermentación láctica fue insuficiente, ya sea por causa de enfriamiento de la cuajada o por deficiencia de fermentos lácticos.

Debe tenerse presente que la fermentación láctica tiene lugar, por lo menos para los quesos de este tipo, a temperaturas entre 18 y 24 °C, y que, por tanto, hasta que los quesos salgan de la prensa, o aún mejor, 24 h después de haber sido puestos en el molde, en ningún momento debe descender la temperatura por debajo de 18 °C.

En las buenas fábricas de quesos de leche de vaca, los quesos de tipo parecido al manchego, en cuanto a textura y fermentación (como, p. ej., el queso de bola y Gouda corrientes), aunque solo se prensen 5 ó 6 h para darles forma, tiempo generalmente suficiente, se sacan del molde y se les quita el paño y vuelven de nuevo a colocarse en el molde sin paño, donde se los deja hasta que han transcurrido 24 h desde la formación del bloque o de la puesta de este en los moldes. Durante estas 24 h se tendrá buen cuidado de que los quesos estén en algún local a una temperatura, a ser posible, entre 18 y 20 °C, que es la más adecuada, así como la más apropiada para tener los quesos en la prensa. Queserías de estos tipos de queso que trabajan bajo principios científicos dejan los quesos en los moldes, antes de llevarlos a la

salmuera, hasta que la acidez del queso ha alcanzado un pH de 5, considerado como el que marca la acidez indispensable, como término de la fermentación láctica, para obtener quesos de buena calidad.

Salado en el grano o en la cura

En los últimos años se empezó en Francia a mejorar la textura y calidad de algunos quesos, especialmente los del tipo Port de Salut y Saint-Paulin, salando el queso en el grano o en la cuba. Este tipo de salado en el grano, que también se verifica en los quesos ingleses y norteamericanos, australianos y neozelandeses, de tipo Cheddar o Chester, tiene, entre otras, las siguientes ventajas:

1.ª El queso queda salado ya en toda su masa antes de hacer el bloqueo o antes de ponerlo en los moldes, mientras que en el queso salado en salmuera la sal tarda a veces 3 semanas en llegar al centro del queso, facilitando con ello accidentes (especialmente malas fermentaciones y decoloraciones). Se evitan estos accidentes si el queso está salado ya en toda su masa desde el primer día de puesta en los moldes.

2.ª El queso salado en el grano o en la cuba presenta, en general, una masa de textura mucho más fina y homogénea que el queso salado en salmuera.

3.ª El salado en el grano, con la salmuera de concentración conveniente, ocasiona, por efectos de diálisis, una salida de lactosa hacia el exterior del grano, con la simultánea entrada de la sal en el interior de cada grano; procesos ambos ventajosos para la calidad del queso.

Forma de salar el queso

El salado en el grano se verifica en la siguiente forma: se añaden a 30 ltr de agua, en una cántara bien estañada, 3 Kgr de sal. Como esta salmuera debe esterilizarse porque la sal es siempre sucia y contiene muchos microbios perjudiciales para el queso, con una manguera de vapor o en baño de María a fuego directo se calienta la salmuera hasta que llegue a la temperatura de 95 a 97 °C, con lo que se pueden considerar destruidas todas las formas vegetativas de las bacterias, especialmente levaduras y mohos, y algunas bacterias que ocasionan el enranciamiento de los quesos que se encuentran en la sal y en el agua. Ya fría esta salmuera hasta unos 60 ó 65 °C, se añade, preferiblemente con una regadera, sobre el grano de la cuba, cuando este está reunido a un lado de la misma para formar el bloque.

Esta salmuera caliente hace elevar la temperatura del grano y suero de la cuba sobre 3 ó 4 °C a la que tenía en el momento de cuajar la leche. Se deja actuar esta salmuera de 10 a 12 min, y hasta 15, si se desea el queso algo más salado.

Una vez que ha actuado la salmuera sobre el grano el tiempo conveniente, se deja escapar la salmuera con el resto de suero que aún pudo haber quedado en el bloque y se prensa el bloque rápidamente durante 2 a 3 min solamente y con muy poco peso (2 ó 3 bidones de agua medio llenos), para en seguida cortarlo en cualquiera de las formas adecuadas que se emplean para este objeto, y se colocan inmediatamente los bloques en los moldes calientes, a temperatura de unos 35 a 40 °C.

Como el salado en el grano reparte inmediatamente la sal por todo el queso, la corteza es menos dura que en los quesos salados en salmuera. Para dar algo más de consistencia a la corteza en esta forma de salado se ponen

todavía los quesos, durante 2 ó 3 h, en una salmuera lo más concentrada posible (a 26°), para que esta adquiera la dureza conveniente al queso manchego.

Adición de enzimas productoras del sabor en los quesos de leche pasteurizada

Hemos dicho que el único inconveniente u objeción que se podría oponer al queso fabricado con leche pasteurizada era que estos quesos tienen un sabor exclusivamente de la fermentación láctica, o sea sabor menos pronunciado, aunque más fino y limpio, que el del queso hecho con leche sin pasteurizar.

También hemos mencionado que los americanos han procurado encontrar, y las han hallado, enzimas o sustancias lipásicas y proteásicas que en cierto grado sustituyen a las enzimas naturales que tiene la leche que no ha sido calentada a temperaturas mayores de 55 °C. Estas sustancias formadoras de sabor, que se encuentran con el nombre de *capalasas* o *lipasas*, se añaden a la leche unos minutos antes de añadir el cuajo. Estas *lipasas* las prepara en España el Instituto Rosell de Lactología en forma de sustancia seca en polvo, y basta añadir una cucharada sopera de estas lipasas en la leche un momento antes de adicionarle el cuajo.

Las lipasas se añaden en cantidad de una cucharadita de las de café bien llena por cada 100 ltr de leche. Se diluyen primero en una taza de leche de la misma cuba y luego se añaden a toda la que ha de ponerse a cuajar.

Las modificaciones expuestas en lo que antecede creemos son las mejores técnicas más importantes para obtener quesos manchegos de clase que cabría denominar *supermanchegos*, que, además de ser higiénicos y sabrosos, pueden corresponder mejor a las exigencias sanitarias que hoy se hallan establecidas en todos los países que no admiten quesos de leche sin pasteurizar.

Moldeo y llenado de los moldes con la cuajada

Para el llenado de la cuajada se disponen los moldes o las pleitas usadas para este tipo de queso, ajustándolas al ancho de la tabla que el fabricante suele tener hecha a las dimensiones del queso que desee elaborar. Dicha tabla-molde es recomendable a fin de obtener una fabricación uniforme.

De todas maneras, en cualquier quesería moderna debe desecharse el anticuado tipo de pleitas, empleando únicamente moldes debidamente construidos en chapa fuerte bien estañada y con suficientes perforaciones para la salida del suero. Así se evitarán infecciones, consiguiendo al mismo tiempo una fabricación uniforme.

Advertencias importantes

1.ª Todo lo que dejamos expuesto sobre la maduración en la cueva y conservación, relacionado con los demás tipos de quesos, puede aprovecharse en parte para el manchego. Debe estudiarse bien lo que queda indicado, referente a la cuajada, formación del bloque y llenado de la pasta o bloque en los moldes, etc.

2.ª No debe olvidarse que las cuajadas secas dan lugar a la formación de quesos de masa áspera. Cuando dichas cuajadas quedan excesivamente acuosas, dificultan en grado sumo una normal fermentación en el tipo de queso manchego.

3.ª Cuanto más pronto pueda efectuarse el moldeo sin que enfríe la masa, tanto mejor será el gusto y aspecto de las pastas obtenidas. Las masas mol-

deadas en frío producen grietas en el queso y desueran mal, transmitiendo un sabor amargo al queso.

4.ª Se debe comprobar que la cuajada ha desuerado lo mejor posible. Se evitará que se enfríen los quesos durante el prensado por debajo de 17 °C.

En términos generales, se seguirá la conducción de la cuajada según se indica para los demás tipos de quesos. Como es lógico, no se olvidarán las variantes que se incluyen.

5.ª Aunque el grado de acidez de la leche que se trabaje puede hacer variar el tiempo necesario para el cuajado mediante una determinada cantidad de producto, convendría ajustar esta para que la cuajada se efectúe entre 40 y 45 min, aproximadamente, y a unos 30° de temperatura. En cambio, la temperatura no debe modificarse mucho. De todas formas, el quesero no debe alterar su sistema de temperaturas y cantidad de cuajo si la experiencia le ha demostrado que con ello va bien.

6.ª Se evita la formación de grietas no exponiendo los quesos a las corrientes de aire ni llenando los moldes con cuajada fría.

7.ª La clásica cinta colorada se evita no empleando salmueras infectadas. Deben mantenerse estas, así como los envases, perfectamente en buen estado.

8.ª Para evitar posibles infecciones, provocadas por moscas y otros insectos, debe pulverizarse con frecuencia un buen insecticida de la serie DDT, especialmente por las zonas exteriores de la fábrica donde puedan existir focos. Esto evitará muchas posibles infecciones. Conviene saber que una mosca lleva, con frecuencia, en su cuerpo, entre 4 y 6 millones de bacterias y que estas familias se desarrollan en la leche doblando su número cada 20 min. Es decir, se multiplican de forma que 100 bacterias que se han reproducido en pocas horas pronto producen hasta varios centenares de millones.

9.ª En la cueva de maduración debe mantenerse una temperatura entre 6 y 8 °C, con un 90% de humedad, aproximadamente.

10. La limpieza extremada en todos los aspectos es siempre uno de los mejores medios para no sufrir contratiempos en los quesos terminados.

11. El rendimiento de la leche de oveja en queso curado suele oscilar entre el 20 y el 25%, o sea cuando ya ha terminado su fermentación, que suele ser a los 28 días, aproximadamente.

12. Cada 100 ltr de leche transformados en queso darán unos 70 de suero, que desnatados pueden proporcionar cerca de 2,500 Kgr de mantequilla. No desnatándolo, este suero puede transformarse en unos 10 Kgr de requesón y 9 en carne de cerdo, si se da como alimento en forma limpia a los lechones, que en las grandes capitales suele venderse bien. Véase cómo puede aplicarse para el engorde de cerdos, procedimiento que se inserta más adelante.

13. Conviene conocer que, según estudios de eminentes hombres de ciencia especializados en valorar el poder alimenticio de las sustancias, se ha demostrado que 100 gr de queso equivalen en alimento a 4 buenos huevos o a 140 gr de hígado o de buena carne. Estos datos deben hacerse conocer por ser verdaderos.

14. El elaborar mal el queso no solo hace bajar su rendimiento, sino también el valor económico del mismo.

Otros datos complementarios sobre la forma de prensar el queso manchego

A manera de orientación, diremos que se iniciará la presión suavemente, colocándole pesas de 2,500 a 3 Kgr/Kgr de queso, dejándolos así unos 15 min,

aproximadamente. Después se repasan uno a uno, escurriendo los paños, y se les da la vuelta. Luego se aumenta la presión a unos 8 Kgr/Kgr de queso. Transcurrida 1 h sometidos a dicha presión, se les da nuevamente la vuelta y se les aumenta dicha presión, colocando la pesa algo más hacia afuera, pero en forma que en prensas con dimensiones normales el aumento no exceda de un par de kilogramos. A las 2 h se vuelve a voltear; se quitan las telas y se aumenta otro poco dicha presión, según se vea, dejándolo así otras 7 h más, lo que llega a totalizar unas 10 h que se ha mantenido el queso bajo las prensas, ejerciendo sobre él diferentes presiones.

Maduración y fermentación del queso manchego en la cámara

Como se demuestra en la parte gráfica de este procedimiento, el quesero casi se limita a preparar el medio ambiente en la cuajada para que la familia de fermentos incorporados desarrolle después en ella el trabajo que ha de caracterizar la maduración conveniente y el gusto y cualidades propios del tipo de queso que se desee obtener. Por tanto, vamos a exponer aquí los principales datos sobre el grado de temperatura y humedad a que debe mantenerse en la cámara o cueva este tipo de queso.

Como ya se ha indicado ampliamente sobre la forma de preparar la cámara, aumentar o rebajar el grado de humedad dentro de ella y otros muchos datos relacionados con sus condiciones, nada tenemos que añadir sobre ello, limitándonos ahora a lo que para esta clase de queso nos interesa:

1.° La temperatura ha de mantenerse, durante los primeros 8 ó 10 días de fermentación, a unos 13 °C y 175° higroscópicos de humedad.

2.° La temperatura no debe subir de 16 °C ni bajar de los 10°.

3.° Lo ideal sería tener dos cámaras. Una para los quesos acabados de elaborar, donde el grado de temperatura podría ser de 13, y 70 la humedad, ya que así se evita la formación de hongos. Al ver que la marcha del proceso consigue conducirlo a lo que podríamos llamar *primera fase de maduración,* que necesitará más o menos días según haya quedado desuerada la cuajada, se pasan los quesos a la segunda cámara, donde habrá solo 12° de temperatura y 80 de humedad, que se aumentarán a 85 durante el último período de la maduración. La costumbre de algunos fabricantes de dejar que el queso forme moho en la cueva es para que algún cliente mal instruido sobre el particular estime que así está más duro. El queso manchego nada gana con el moho, sino que, por el contrario, pierde mucho.

4.° En la primera cámara deben permanecer los quesos de 12 a 15 días, o sea hasta que casi hayan terminado de fermentar, trasladándolos a la segunda para su final maduración, donde se suelen conservar bien sin temor a excesiva pérdida de peso.

5.° Tanto el grado de humedad como la temperatura deben controlarse mediante los dos respectivos medios que hemos descrito al hacerlo de la cueva, o sea en el epígrafe «Grado de humedad que debe mantenerse en las cuevas o bodegas». Véase también el epígrafe «Importantes signos para determinar el grado de maduración de los quesos en la cueva».

El aparatito más recomendable para comprobar el grado de humedad se conoce con el nombre de *psicrómetro.* Es muy necesario contar con él, ya que esa humedad no puede administrarse de forma caprichosa.

6.° Como todo quesero conoce al moldear la cuajada, esta es insípida y correosa. Desde ese momento los fermentos la han ido transformando, ayudados por los fermentos de maduración, formados según el grado de hume-

dad y temperatura a que esta permanezca. Tal transformación se puede ir comprobando así:

Después de los primeros 3 días de permanencia de los quesos en la cámara-cueva, se corta un pequeño trozo de uno de estos, que, sometido a la prueba del *p*H, o simplemente frotando sobre él un papel de tornasol, nos dará elevado grado de acidez. También veremos que sigue la masa correosa y dura.

Este grado de acidez irá bajando poco a poco hasta que, transcurridos unos 13 ó 15 días, cuando el proceso de fermentación se ha conducido bien, al volver a hacer la prueba, seguramente *no cambiará de color* dicho papel de tornasol, o sea que ha de darnos *neutro.* Esto quiere decir que el queso ya no es ácido ni alcalino. Pero este período de transformación hay que vigilarlo de cuando en cuando, porque al llegar la masa a su estado neutro se inicia en ella rápidamente un proceso que va transformándola en alcalina, adquiriendo también la cualidad de transformarse en queso untuoso, de gusto característico cada vez más agradable, y color propio de estos tipos de pasta; cualidades todas que van acentuándose al ir pasando los días hasta llegar a ser las que debe tener un queso manchego de primera calidad. Hay medidas químicas más exactas para determinar el grado de maduración, pero para ellas se necesita un laboratorio, no siempre disponible.

7.° En los primeros 8 días de fermentación se darán a los quesos dos vueltas diarias, y una después hasta el final.

8.° Si todas las operaciones se han conducido bien, procurando temperaturas y humedad adecuadas en la cámara, los quesos estarán perfectamente fermentados entre los 22 y 28 días, aproximadamente.

9.° Se evitarán corrientes de aire. Para la debida ventilación, con el fin de renovar el aire, basta abrir las ventanas altas, pero nunca las bajas, si las hay. Es especialmente recomendable abrirlas en las primeras horas de la mañana, durante la noche y en los días siguientes a un período lluvioso, cuando la atmósfera está más limpia.

10. No debe olvidarse que con serrín empapado en agua, extendido en el piso de la cámara, se hace incrementar el grado de humedad. Para rebajarla pueden también colocarse en distintos lugares varios envases planos con cal viva en pequeños trozos, lo que tiene la facultad de absorberla.

11. En el proceso de maduración suelen formarse en los quesos capas exteriores de mohos. Son untuosas, de color oscuro, a veces formando *pelusilla.* No perjudican al queso, siempre que este se halle exento de grietas. De todas formas, es preferible suprimirlas limpiándolas bien con un paño limpio, previamente hervido, empapado en agua ligeramente salada y templada. Basta hacer esta operación de limpieza una vez transcurridos los primeros 15 días, y otra al envasarlos para su venta. Suele dar mejor resultado lavarlos con agua templada en la que se haya mezclado un poco de lechada de cal recién hecha y sin arenilla alguna. Desde luego, se recomienda el agua de cal por su eficacia.

12. Por último, diremos que sin una rigurosa desinfección del local donde se trabaje, de la cámara, estanterías y utensilios, de la ropa y manos del personal, no llegarán a conseguirse buenos quesos, aun cuando se cumplan las demás normas expuestas a lo largo de este proceso. Nunca serán exageradas, repetimos, las medidas adoptadas para mantener el alto grado de higiene en todo lo que haya de tener contacto con esta clase de fabricación para prevenir las posibles infecciones, que tanto alteran las buenas cualidades de los quesos.

MODERNO PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE AGAR-AGAR

El procedimiento que vamos a describir para la obtención de Agar-Agar ya viene siendo empleado con gran éxito por tres importantes fábricas a las que se lo hemos facilitado. Por ello podemos asegurar que todas las fases del proceso están detalladas siguiendo paso a paso las operaciones que en la práctica exige la elaboración hasta ver el producto terminado. Es decir, además de estar todo el proceso fundado en bases científicas, se han ido recogiendo durante su aplicación práctica todos los pequeños datos, de los que a veces puede incluso depender el buen éxito para quien carezca de suficiente experiencia o no pueda conducir la fabricación sin mayores dificultades.

Se trata, pues, de un procedimiento completo, en el que también se describe con todo detalle el equipo necesario para montar la fábrica en escala industrial.

Las cubas y demás importantes elementos aparecen debidamente dibujados en seis grandes láminas, con un gran número de gráficos *con sus cotas de medidas,* para facilitar su construcción en cualquier parte sin obstáculo alguno. Incluso se presenta en forma gráfica el despiece de algunos de los elementos de las cubas y de otras unidades del equipo, con el fin de que el taller mecánico constructor no tenga dudas.

Examinando los gráficos que aparecen representados en las seis láminas indicadas, pronto se comprenderá que es cosa fácil el montaje, en cualquier parte del mundo, de una fábrica formal para la producción de Agar-Agar de inmejorables cualidades, pues este se consigue con una fuerza aproximada de 500 gr/cm^2, que lo califica como de primera clase. Los de origen japonés y algunos fabricados en España pocas veces sobrepasan la cifra de 350.

También se verá, a medida que se vaya leyendo, que hemos dedicado especial cuidado a la descripción «de cómo ha de construirse y debe funcionar cada una de las unidades que forman el equipo». Ello hace que la descripción del proceso general resulte extensa, cosa que se debe aceptar de antemano sabiendo que todo lo que hemos de exponer lo haremos con el deseo de aclarar hasta los más minuciosos detalles que puedan favorecer la conducción *sin dificultades* de todas y cada una de las fases que integran este moderno y práctico procedimiento.

¿ES COSTOSA Y DIFICIL LA INSTALACION?

Después de haber hecho un detenido estudio de la parte gráfica y del proceso general que vamos a describir, es fácil comprobar que el montaje de la instalación no es complicado ni costoso si se tiene en cuenta, claro está, su capacidad de producción.

El equipo se forma de unidades totalmente corrientes, como son: Cubas de madera y de cemento. Una pequeña caldera de vapor, tipo Field, de 10 m^2 de superficie, pues basta producirlo a unas 7 u 8 at. Depósitos de cemento. Una prensa. Un equipo de refrigeración. Una centrífuga. Un molino. Un triturador. Un secadero de aire caliente, para construir el cual se dan plano y medidas. Estas son las partes fundamentales de la fábrica, cuyo equipo,

como puede comprenderse, puede ser construido por cualquier buen taller mecánico, ya que para ello se dan todos los datos básicos. Naturalmente, a la vista de este estudio, el fabricante podrá aumentar o disminuir la capacidad del equipo según la producción que desee obtener, aunque siempre es aconsejable, como medio de previsión, montarlo inicialmente en regular escala industrial, tal como en realidad es el que describiremos, pues por ser el Agar-Agar producto de constante y segura venta, el hacer ampliaciones en una primera instalación supondría una modificación casi total del sistema, lo que siempre resulta caro.

RENDIMIENTO DE LA FABRICA EN AGAR-AGAR TERMINADO

El proceso de las cubas extractoras del Agar-Agar está calculado para tratar por carga 165 Kgr de algas y ser vaciadas cada 6 h, incluida la operación de filtrado, agotando el rendimiento máximo de ellas. De esta manera se hallan eslabonadas las demás operaciones, tales como congelación, secado y molido del Agar-Agar, para que el producto quede terminado en una jornada de 8 h, pudiendo así establecer, en los casos que interese, un ciclo de producción continua de tres turnos sin interrupción. Naturalmente, cuando solo interese trabajar 8 h, podrá hacerse también, ya que para ello está inicialmente estudiado el proceso.

Como en cada cuba pueden trabajar por carga 165 Kgr de algas secas, es fácil establecer previamente cálculos de producción según interese en cada caso.

Aunque el rendimiento de Agar puede variar bastante, según la riqueza que tengan de él las algas empleadas, su grado de humedad, época en que se haya hecho la recogida, etc., en conjunto puede considerarse en un 16% de producto terminado para su venta. Claro está que para dicho cálculo se parte siempre de algas bien secas; es decir, de 100 Kgr de algas con un contenido normal de Agar-Agar suelen obtenerse en la práctica industrial unos 16 Kgr de producto dispuesto para su empleo. Hace aún poco tiempo que un fabricante de Chile nos informó de que obtenía el 18% de rendimiento. Este porcentaje, teniendo en cuenta el bajo coste de la materia prima y el elevado precio a que se suele vender el Agar, permite la obtención de un beneficio industrial muy considerable.

CALIDAD DEL PRODUCTO OBTENIDO CON ESTE PROCEDIMIENTO

Como se verá más adelante, la calidad de un Agar-Agar se valora siempre por su fuerza gelatinizante, y como sobre ello hemos de extendernos luego, solo diremos aquí que son muy pocas las fábricas que lo obtienen con un grado de resistencia de 500 gr/cm^2, como el que se consigue con este procedimiento. A modo de ejemplo, diremos que los propios japoneses, grandes maestros en la producción de Agar-Agar, suelen hacerlo en tres grados diferentes, siendo de 300 gr el de mayor fuerza.

OPERACIONES A REALIZAR EN EL LABORATORIO DE LA FABRICA

Con este mismo título describiremos más adelante las operaciones que deben realizarse diariamente en el laboratorio, conducentes a llevar el control que asegure la obtención del producto final con las buenas cualidades que este debe tener.

EMPLEO Y CONSUMO DEL AGAR-AGAR

Es hoy bien conocido el elevado consumo que se hace del Agar-Agar, especialmente como espesante sólido en la fabricación de postres tipo *flan*, helados, en pastelería y productos de consumo en el hogar, en la conservación de carnes y pescados, en la industria de perfumería, en los cultivos de laboratorio y en muchas otras ramas de la industria, que aseguran un constante consumo de gran importancia de este producto, hasta ahora insustituible por ningún otro.

MATERIA PRIMA PARA LA FABRICACION DE AGAR-AGAR

El Agar-Agar procede de los hidratos de carbono extraídos de ciertos tipos de algas marinas, siendo las más interesantes en España, tanto desde el punto de vista cuantitativo como del cualitativo, las de los géneros *Gracillaria* y *Gelidium corneum* de Lamouroux, pertenecientes a la variedad de las *Rodofíceas*, llamadas también «algas rojas». Estos tipos de algas existen en considerable cantidad en las costas gallegas, donde crecen y se desarrollan con gran vigor, que se extienden de Norte a Oeste, siguiendo la frontera de Portugal hasta la francesa. Su tamaño, así como también la abundancia, decrece desde el Atlántico al Cantábrico, yendo en disminución creciente hasta la frontera francesa. Así, tenemos que las algas que crecen en las costas gallegas adquieren un tamaño de 80 cm *(Gelidium)*, mientras las recogidas en Santander no llegan a 10, y pasando de aquí, apenas crecen y su tamaño es aún menor. Los lugares preferidos son las zonas batidas por el mar, aunque crecen preferentemente en las partes de las rocas expuestas a la dirección del oleaje.

También existen considerables criaderos de algas en las costas del Africa françesa y del que fue Protectorado español de Marruecos.

Conocemos por propia experiencia que en las costas del Brasil, de Méjico, de Chile y de otras repúblicas hispanoamericanas existen también grandes criaderos de algas pertenecientes a las variedades usuales en la fabricación de Agar-Agar y alginatos, pues algunos clientes amigos vienen obteniendo estos productos en dichas latitudes según procesos que les hemos suministrado.

Quien desee profundizar sobre el conocimiento de las variedades de algas propias para la fabricación de Agar-Agar y alginatos puede consultar la 10.ª edición de nuestra obra titulada *Nuevo Formoso*, y también el importante libro del profesor F. Cabrero Gómez, del Instituto de Biología y Sueroterapia de Madrid, publicado en 1951, y que se titula *Estudio de las algas marinas españolas desde el punto de vista de su aprovechamiento industrial.*

Hacemos tal indicación porque solo existen unas cuantas variedades de algas de las cuales se obtiene Agar-Agar, pues la recolección de la variedad del *Gelidium* u otras, de las que se puede obtener dicho Agar, suele hacerse en cada concesión unida a otras algas, tales como *Laminarias, Liquen, Chondrus*, etc., cada una de las cuales supone por sí sola el empleo de distinto proceso para su industrialización, como, p. ej., la obtención de alginatos, también muy importantes para la industria textil y otras. Desde luego, puede asegurarse que la explotación de las algas se halla aún en sus primeros pasos, si se tiene en cuenta la abundancia del producto base en casi todos los

mares y el gran número de aplicaciones industriales que cada día van teniendo los diferentes productos procedentes de las distintas variedades de las mismas.

¿QUE ES EL AGAR-AGAR?

Químicamente considerado, el Agar-Agar es una mezcla de sales de polisacáridos, principalmente galactósidos. Su peso molecular es muy elevado (200.000). Estas grandes moléculas determinan sus cualidades como coloide y espesante, unido a que el punto de solidificación de sus disoluciones, aun muy diluidas (1,5%), es superior a la temperatura ambiente. Así, una solución del tipo indicado formará jalea a unos 35 °C. Por tanto, a una temperatura inferior a la indicada tendrá el gel una consistencia considerable.

El Agar contiene, además del polisacárido, numerosos cationes asociados, tales como sodio, potasio, calcio, magnesio, etc., e indicios de los presentes en el agua marina. Es muy abundante la presencia de sulfato, que puede llegar hasta un 30%. En las determinaciones hechas durante nuestros estudios no hemos encontrado influencia apreciable de estos cationes en la consistencia del gel; sí, acaso, de la derivada de la alcalinidad o acidez de la sal empleada, pero nunca por el catión en sí. En cambio, en otros compuestos coloidales, como el ácido algínico, la falta de calcio y magnesio determina descenso de viscosidad e incluso inestabilidad del coloide. El aumento de sales, por el contrario, les da estabilidad; así ocurre, p. ej., al añadir el carraghenato a la leche.

El aspecto físico del Agar-Agar suele ser muy variado, dependiendo del grado de decoloración, molido, etc. Corrientemente suele presentarse en el mercado en estado blanco amarillento, aunque el tono blanco aumenta cuanto más fino es el molido, por efecto óptico. Bien llevado, el proceso de decoloración debe tener un tinte amarillo muy tenue. Para casos especiales (bacteriología) puede obtenerse Agar blanco por diversos tratamientos. Hay Agar-Agar que se presenta en tonos oscuros, por fabricación imperfecta, pero es muy poco considerado comercialmente. El molido da también aspectos distintos: escarna, escamilla, grueso, fino, superfino e impalpable.

El Agar-Agar japonés suele presentarse en tiras y, aparte de su bajo precio, tiene aceptación por ser, en esta forma de presentación, casi imposible de adulteración.

Es de notar que cuando la molturación llega a grados extremos (impalpable), ello modifica sensiblemente la estructura de las grandes moléculas que constituyen el Agar, haciendo que este pierda fuerza gelatinizante. Además, tratándose de Agar impalpable, siempre es imposible evitar que entre a formar polvo parte del mismo, por efecto de la aspiración de los ventiladores de los molinos. El ofrecimiento de Agar en escamas, por tener que ser después éstas molturadas, no solo supone aumento de trabajo para el cliente, sino que también puede dar lugar a mixtificaciones, con el consiguiente perjuicio de descrédito para el fabricante de dicho Agar-Agar, pues en el caso de transformarlo en polvo impalpable, su fuerza gelatinizante quedaría muy rebajada.

LO QUE CARACTERIZA LA CALIDAD DE UN AGAR-AGAR

Lo que caracteriza la calidad de un Agar es su fuerza gelatinizante y resistencia a ser vencido, en estado de gel, por la presión. Esta fuerza tiene que ser medida en condiciones fijas de temperatura, pues oscila bastante al variar esta. Ante esto suele tener menos importancia lo demás, puesto que la consistencia del gel es lo que determina su gran empleo industrial.

La temperatura de medición de fuerza es de 20 °C, como después veremos.

Para dar una idea aproximada, diremos que el Agar de buena calidad suele resistir entre los 400 y 500 gr de fuerza. El Agar puro bien elaborado llega a los 500, mientras que uno inferior pocas veces sobrepasa los 200.

El Agar-Agar japonés, siempre flojo, suele ser presentado en los mercados con tres grados de fuerza distintos: un primer grado, de unos 300 gr; el segundo, de 200, y otro tercero, de 100. En cambio, el Agar-Agar español y el portugués, que indiscutiblemente son de superior calidad, se fabrican con fuerza que puede oscilar entre los 400 y 500 gr/cm^2.

Bastará decir que cuanto más fuerte es un Agar-Agar, menos cantidad se necesita para formar gel, por lo que su rendimiento económico comercial es mayor.

Para dar idea del comportamiento del Agar-Agar en función de su concentración, diremos que con un 1% en disolución de agua no llega a solidificarse. Con 1,25% apenas está solidificado. Con 1,50% ya se inicia un buen grado de solidificación. De 1,75 a 2%, la solidificación es consistente y dura.

Las anteriores cifras se refieren a temperatura medio ambiente (entre 10 y 20 °C). En cambio, en otros líquidos, como leche, varía un poco en presencia de la acidez de esta, que tiende a disminuirla. Si la leche es fresca, no se experimentará alteración en la fuerza del Agar-Agar.

Desde luego, debemos aclarar que la presencia de otras materias en disoluciones de Agar hace variar los anteriores resultados. Así, p. ej., el azúcar tiende a disminuir la consistencia, ocurriendo igual con los ácidos utilizados en la preparación de confites, tales como el tartárico y el cítrico. En estos casos hay que utilizar una concentración mayor para lograr los mismos resultados, partiendo siempre de Agar químicamente preparado. Con otras sustancias, como la gelatina, anulan su fuerza mutuamente, resultando un conjunto más débil que si cada una de ellas se emplea separadamente.

USOS MAS GENERALES DEL AGAR-AGAR

El Agar-Agar es compatible con casi todas las sustancias utilizadas en la alimentación. No produce coagulaciones prematuras ni tampoco descomposiciones. Carece de los defectos de la gelatina, que suele ser siempre muy sensible a cambios de acidez y precipitable por numerosas sustancias. Además, el rendimiento del Agar respecto a la gelatina es considerablemente mayor en poder gelatinizante.

Las aplicaciones del Agar son muy numerosas. En los climas cálidos tiene mucho valor su jalea, por hacer innecesario el uso de refrigerador. Así, p. ej., en disolución al 1% se solidifica a 24 °C; con 1,25 lo hace a 28°; con 1,50%, la solidificación es perfecta a 32°; con 1,75 lo hace a 36°; con 2% solidifica a 40°, y con 2,50 lo hace a 43 °C de temperatura.

La presencia de trazas de ácidos en el Agar-Agar hace su jalea más transparente, propiedad utilizada en la fabricación de confituras de frutas.

El hervido de postres hechos con Agar-Agar puede hacerse con toda tranquilidad, sin temor a que sus propiedades gelificantes puedan ser afectadas.

El Agar, como coloide, tiene mucho uso para clarificar jugos de frutas, vinos, sidras y cervezas. En estos y otros usos, se mezcla perfectamente con soluciones de goma tragacanto, algarroba, algina, etc. Se emplea también en panadería y confitería. Solidifica rápidamente las jaleas de toda clase de frutas, etc.

En el relleno de frutas frescas se usa mucho, como también en la fabricación de conservas, en la proporción de 0,75 a 1%. Las masas de tortas

tienen una textura más uniforme y suave cuando se ha empleado en ellas el 1% de Agar-Agar.

A los helados les da una mayor finura, al impedir que en ellos se desarrollen los cristales de hielo.

Da también el Agar-Agar mucha consistencia a las cremas de belleza, pastas dentífricas, pastas empleadas en la fabricación de electrodos y, en fin, tiene cada día mayores usos en un considerable número de preparados.

DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS DE FABRICACION

Para la obtención del Agar-Agar a partir del tipo de algas que dejamos indicado se necesitan ciertos elementos, cuyo conjunto aparece esquemáticamente representado en la parte gráfica de este procedimiento, que describimos con el mayor detalle posible.

CALDERA DE VAPOR

Sirve cualquier caldera, que puede ser del tipo Field, de 10 m^2 de superficie, calentada preferiblemente mediante quemador de *fuel-oil*. Naturalmente, sirven también el carbón, gasógeno, etc., aunque es preferible el primero por no producir residuos de cenizas volátiles. Basta producir vapor a unas 7 u 8 at de presión, ya que con una temperatura de 144 °C es suficiente. El que sobre capacidad de vapor representa siempre, *a la larga*, una economía.

El calentamiento con *fuel-oil*, disponiendo de buen tiro de aire, se suele quemar totalmente. El carbón da lugar a la formación de humos y ceniza que, al tener necesidad de emplearlos, requerirá la instalación de manera que dichos elementos volátiles no puedan entrar ni ser arrastrados por el aire en la nave donde se produzca el Agar-Agar.

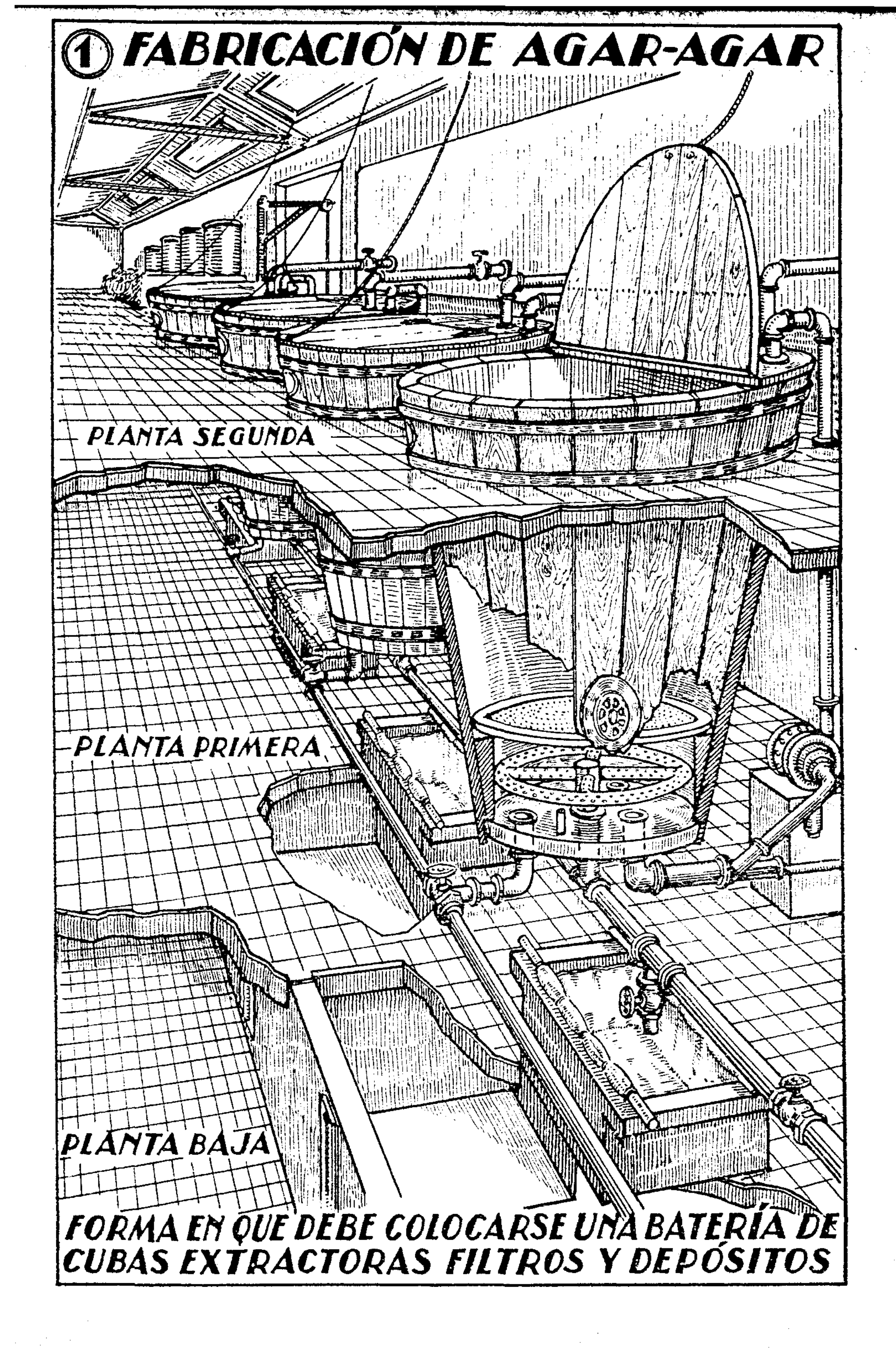
El cálculo de vapor necesario para la fabricación es un problema particular de cada industria, dependiendo siempre de su capacidad.

El cuidado de las calderas es muy importante. El fogonero debe estar al tanto, no solo de los niveles y alimentación, sino de que la chimenea no eche humo, regulando la llave del combustible y la de presión dentro de los límites marcados. La limpieza de la caldera no solo es necesaria para su conservación y rendimiento, sino que la acumulación de escorias da lugar, por efecto del tiro, a un exceso de producción de humos.

DISTRIBUCION DEL VAPOR

El vapor obtenido en la caldera no solo es empleado para la fabricación propiamente dicha, sino también en la calefacción de extractos, desatascos, etcétera, pues ha de tenerse siempre en cuenta que no se maneja agua, sino un líquido viscoso que en cuanto se enfría un poco se gelifica, y, por tanto, hay que mantenerlo caliente en tuberías y depósitos. Si a pesar de las precauciones tomadas se gelificase, casi siempre se puede desatascar fácilmente mediante una conexión de vapor en los sitios adecuados, ya que con él se funde el sólido, haciendo desaparecer el atasco.

En el esquema de la figura núm. 3 se pueden ver CINCO cubas con la distribución de vapor en paralelo, conforme corresponde a la economía y eficacia. Así, el núm. 1 es un ramal que va al calentador del combustible, si se trata de *fuel-oil*, para que entre caliente en la caldera. El 2 es otro que va al calderín del agua caliente, situado en la segunda planta. El 3 es el suministrador a los inyectores de las cubas. El 4 es el ramal que comunica con las baja-


① FABRICACIÓN DE AGAR-AGAR
PLANTA SEGUNDA
PLANTA PRIMERA
PLANTA BAJA
FORMA EN QUE DEBE COLOCARSE UNA BATERÍA DE CUBAS EXTRACTORAS FILTROS Y DEPÓSITOS

das de las cubas a los depósitos. El 5 es otro ramal que va a los depósitos para su calentamiento y limpieza. El 9 envía el vapor hacia el secadero.

SEGUNDA PLANTA. DEPOSITO DE AGUA FRIA Y DISTRIBUCION DE LA MISMA

En el segundo piso, es decir, encima de las cubas, se sitúa el depósito de agua fría, de capacidad según las necesidades exigidas por la fabricación. Para ello se debe tener en cuenta que en cada cuba se gasta un mínimo de 10.000 ltr, por lo que se necesita disponer siempre de una reposición en cantidad. Para ello es conveniente una bomba de suficiente paso que permita se vaya reponiendo el agua a medida que se necesite.

Como la fabricación es escalonada, no hay necesidad de llenar simultáneamente varias cubas; pero si así fuese, la construcción de un depósito suficiente facilitará la operación de trabajo tal como interese.

La bajada del agua fría a las cubas debe efectuarse por una tubería ancha, de unos 7,5 cm, por lo menos, para ahorrar tiempo en el llenado. El tubo de agua fría debe desembocar en la tapa de la cuba (véase esquema de esta).

El cemento es el material adecuado para la construcción del depósito.

La tubería será de gres o Uralita (de cemento y fibra de amianto comprimidos), a fin de evitar en lo posible la formación de herrumbres.

DEPOSITO DE AGUA CALIENTE Y DISTRIBUCION DE LA MISMA

En el segundo piso también está situado el depósito de agua caliente o *calderín*, según puede verse en la figura 1-*b*, núm. 5. Como queda dicho, aquí llega en abundancia el vapor que, por medio de un serpentín, provoca la ebullición del agua contenida en dicho calderín. Este irá provisto de todos los accesorios, tales como válvula de seguridad, termómetro, nivel graduado de 50 en 50 ltr, por la parte exterior, mediante tubo Pirex (con purgador de ajuste), etc. Hay casas especializadas en su construcción. Para una serie de tres a seis cubas no debe ser menor de 1.000 ltr de capacidad.

Puede prescindirse del calderín al tener inyectores de vapor en las cubas, pero se pierde mucho tiempo en el calentamiento del agua de cada una de ellas. Además, en muchos casos, especialmente en los relacionados con las extracciones, es perjudicial la entrada de agua fría porque al tocar las algas calientes las enfría, con el consiguiente trastorno. Como el calderín calienta el agua bastante rápidamente y la fabricación es escalonada, la capacidad iniciada suele ser suficiente.

La entrada del agua caliente a la cuba se hace por la parte inferior de la misma (véase esquema de esta), mediante una tubería de unos 5 cm, provista de las correspondientes llaves de descarga *a la salida del calderín* y de acceso a *la de la cuba.*

Como iremos observando, los accesos de las tuberías se hacen por la parte interior de la cuba. Esto es natural, no solo por conveniencia técnica, sino también porque facilita el gobierno de la misma al tener juntos todos los mandos. Hay excepción en la del agua fría, que es manejada desde la parte superior, debido a que se facilitan los lavados por gobierno y mayor presión del agua.

CARGADORES DE ALGAS

En este piso va también instalado un cargador, consistente en una polea simple, manejable a mano e instalada a cubierto (interior o exteriormente),

que tiene por objeto el transporte de las algas ya pesadas desde la planta inferior. La cuerda de la polea termina en un gancho, utilizado para sujetar las cestas cargadas con las algas. Estas cestas son de hierro, construidas con varilla plana y de suficiente capacidad de carga. Suelen bastar para unos 200 Kgr, aproximadamente (véase Fig. 4).

DEPOSITOS DE GRES

Estos depósitos, destinados a contener sustancias ácidas o básicas para los procesos de fabricación, irán provistos de tapa y grifo de madera, por los cuales se vacía el reactivo. Esta es una instalación sencilla (véase Fig. 5).

Una instalación moderna, mucho más costosa, supone la instalación de recipientes de plástico, fibra, etc., dotados de medidor de nivel exterior de vidrio, y su vaciado se realiza mediante tubo de plástico. Este tubo llevará una llave de descarga junto al depósito y otra en el acceso a la cuba correspondiente. La colocación es en paralelo (véase en la Fig. 5). La capacidad de los depósitos es de 70 a 100 ltr. En caso de adoptar esta instalación, es necesario, naturalmente, realizar una perforación en la tapa de la cuba para darle acceso. Conviene proteger el trozo de tubo plástico que emboca en la cuba mediante un aislante térmico conveniente que no se deteriore. Sirve de madera y también de Uralita. La perforación de la tapa se hace en la parte fija de la misma (véase esquema de dicha cuba).

Este segundo método supone más comodidad, pero la eficacia es la misma. En el primero la medición hay que hacerla con una medida de plástico, pues el reactivo va tan diluido que su error es pequeño.

EMPARRILLADO DE MADERA

La zona de trabajo de este piso es conveniente que vaya cubierta con una tarima perforada o emparrillada que impida encharcamientos de agua y suciedad. Téngase en cuenta que las algas *ya pesadas* son subidas a este piso a la vez; es decir, todas las correspondientes a las cubas que trabajen en el mismo período, de modo que se necesita espacio para su colocación al lado de la cuba respectiva. Este espacio se hace seco si va provisto de la rejilla correspondiente. Lo mismo ocurre en el espacio ocupado por los depósitos que puedan gotear. El agua que escurra debe ser recogida por un canalillo de desagüe, después de haber sido llevada hasta él por la ligera inclinación del piso. Este emparrillado no es continuo, sino en piezas *movibles*, de modo que pueda ser levantado fácilmente para la limpieza general.

PLANTA PRIMERA, DONDE SE ASIENTA LA CUBA EXTRACTORA

En la figura 3 se puede ver un esquema de la cuba, con sus cotas de medidas.

En dicho esquema, y en la descripción del *segundo piso*, se ve que la situación de la boca de la cuba queda por encima del nivel del mismo. En efecto, la colocación de dicha cuba se verifica entre los dos pisos, aunque se considera instalada en el primero, debido a que sus elementos de trabajo principales se encuentran en su base.

Las cubas, como se ve, son recipientes de forma cónica, construidas de madera de pino bien seca. Es decir, que no suelte tinte en absoluto. Su espesor es de 6 cm. La base irá bien reforzada con madera, y las puertas laterales, con arcos de hierro de unos 5 cm de anchura por 3 mm o algo más

de espesor. Para amortiguar los efectos de las vibraciones en la pared exterior de la cuba, originadas al funcionar el circuito-bomba, se intercalará por todo su alrededor y el borde de hormigón una especie de almohadilla, que puede ser de caucho. Este dato es muy importante.

Va provista de tapa, de unos 2 cm de espesor, también de madera. Consta de una parte fija y otra móvil, que gira sobre la anterior por medio de bisagras de metal (véase Fig. 3). Aunque la tapa puede levantarse a mano, es más cómodo hacerlo mediante polea empotrada en la pared, cuya cuerda enganchará en un asa que lleva la tapa. La parte fija da paso al tubo de agua fría (núm. 1) y al del circuito-bomba (núm. 2).

Lateralmente lleva un visor fijo *ojo de buey* (3), situado a unos 20 cm de la boca. Una compuerta (4) de cierre a presión de mano, situada inmediatamente a ras del emparrillado o filtro (5), que se halla en la parte interior de la cuba. Un termómetro (6) tipo acodado, industrial, cuya espiga larga va introducida en el espacio inferior al filtro (subfiltro) y a unos 3 cm de este.

La parte inferior de la cuba, o base, es la más interesante y la que necesita mejor ajuste de tuberías y llaves, para evitar pérdidas de producto. Por ello debe ir muy reforzada, seleccionando bien la madera, pues ha de soportar un peso muy considerable. La base da acceso a los tubos siguientes: circuito-bomba (7), central en lo posible; inyector (8), de 38 mm, que desemboca en el centro de la base; de agua caliente (9); desagüe (10), que será de 76 mm, y el purgador (11), de 6 mm, aproximadamente.

DESCRIPCION DEL FUNCIONAMIENTO DE LA CUBA

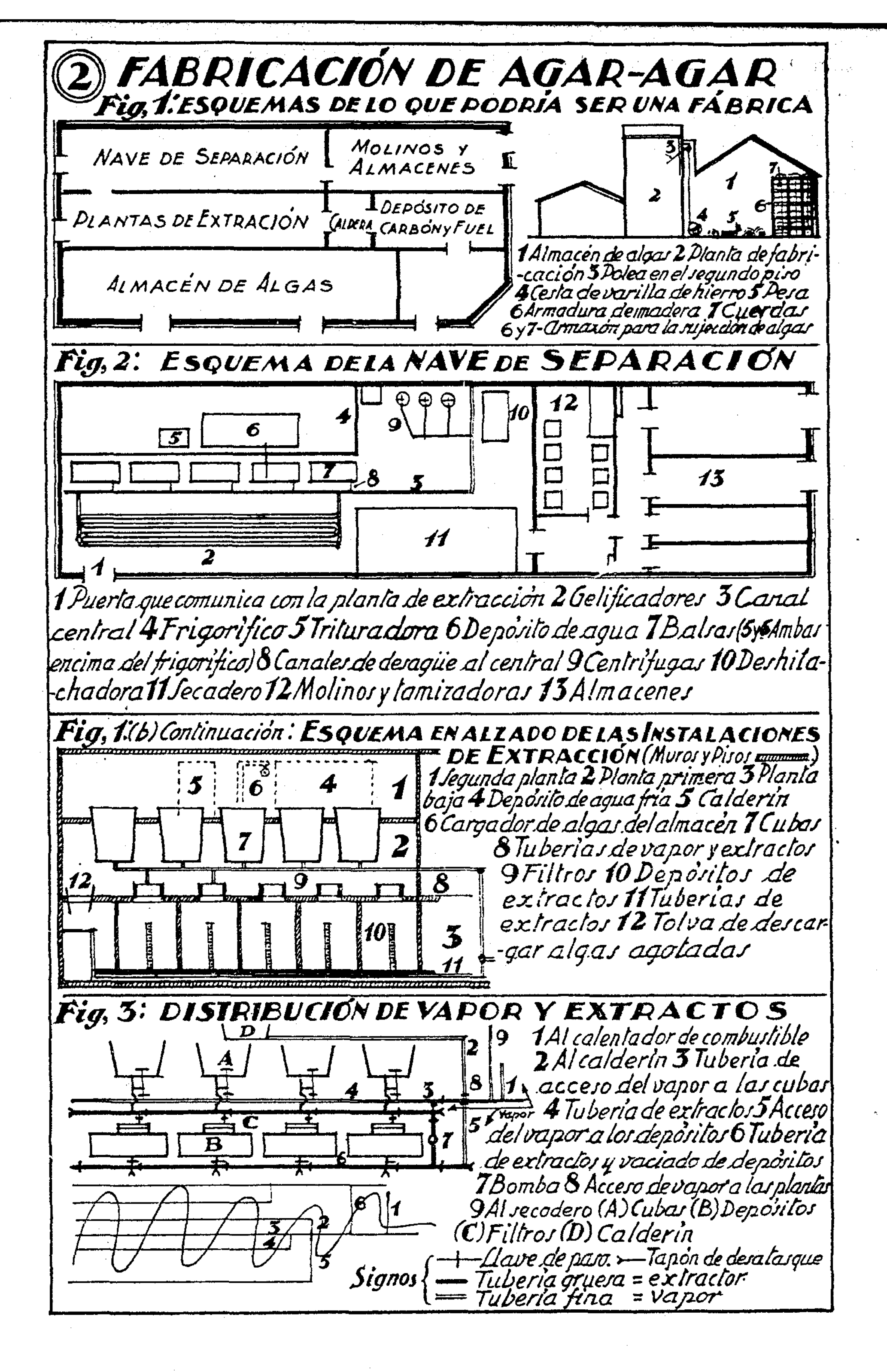
El acceso de agua fría (1) se hace mediante la tubería cuyo espesor y material hemos indicado ya. La entrada será recta, si ello es posible. El circuito-bomba se compone de una tubería de 76 mm que arranca de la parte inferior de la cuba (7) y termina en la superficie (2). Construido, si es posible, de acero inoxidable, si no de hierro, llevará intercalada una bomba centrífuga potente (de 4 a 5 HP), cuya misión es aspirar el líquido existente en el subfiltro y lanzarlo por la parte superior. Esto equivale, en sus efectos, a un agitado intenso de las algas, pero aquí es el líquido el que circula, mientras que aquellas permanecen inmóviles y sin ser deterioradas.

La aspiración debe ser de sistema central para uniformar el movimiento del líquido y su temperatura. Por ello se ha estudiado el empotramiento de la tubería cerca de la del inyector. La tubería del circuito-bomba se bifurca, dando lugar a la tubería de extractos (12), de unos 50 mm, provista de llave de paso. El circuito-bomba tiene su llave de paso al comienzo y una trampa (13) para vaciado y limpieza, además de un tapón de hierro (14), con las mismas funciones.

El *ojo de buey* fijo (3) hace de visor para comprobar el nivel del líquido cuando se llena la cuba en los lavabos y blanqueo. Su cristal debe ser termorresistente y grueso, protegido por goma, la cual evitará su rotura por presión.

La compuerta de descarga de algas agotadas (4) está situada, como su misión le obliga, a la altura del filtro sobre el que estas descansan. Es de forma ovalada y tapa un agujero de descarga, de unos 25 por 30 cm, de la misma forma. El cierre debe ser muy ajustado, mediante una gran pestaña.

Como se ve, dicho cierre se efectúa a presión con volante que gira alrededor de un eje roscado y grueso. Este eje se fijará sobre una vigueta de hierro galvanizado, de unos 40 cm, que se coloca transversalmente por su parte interior, ejerciendo así su oficio de punto de apoyo de la fuerza de pre-



② FABRICACIÓN DE AGAR-AGAR
Fig. 1: ESQUEMAS DE LO QUE PODRÍA SER UNA FÁBRICA
NAVE DE SEPARACIÓN
MOLINOS Y ALMACENES
PLANTAS DE EXTRACIÓN
CALDERA
DEPÓSITO DE CARBÓN Y FUEL
ALMACÉN DE ALGAS
1 Almacén de algas 2 Planta de fabricación 3 Polea en el segundo piso 4 Cesta de varilla de hierro 5 Pesa 6 Armadura de madera 7 Cuerdas 6 y 7 - Armazón para la sujeción de algas
Fig. 2: ESQUEMA DE LA NAVE DE SEPARACIÓN
1 Puerta que comunica con la planta de extracción 2 Gelificadores 3 Canal central 4 Frigorífico 5 Trituradora 6 Depósito de agua 7 Balsas (5 y 6 Ambas encima del frigorífico) 8 Canales de desagüe al central 9 Centrífugas 10 Deshilachadora 11 Secadero 12 Molinos y tamizadoras 13 Almacenes
Fig. 1 (b) Continuación: ESQUEMA EN ALZADO DE LAS INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN (Muros y Pisos)
1 Segunda planta 2 Planta primera 3 Planta baja 4 Depósito de agua fría 5 Calderín 6 Cargador de algas del almacén 7 Cubas 8 Tuberías de vapor y extractos 9 Filtros 10 Depósitos de extractos 11 Tuberías de extractos 12 Tolva de descargar algas agotadas
Fig. 3: DISTRIBUCIÓN DE VAPOR Y EXTRACTOS
Vapor
1 Al calentador de combustible 2 Al calderín 3 Tubería de acceso del vapor a las cubas 4 Tubería de extractos 5 Acceso del vapor a los depósitos 6 Tubería de extractos y vaciado de depósitos 7 Bomba 8 Acceso de vapor a las plantas 9 Al secadero (A) Cubas (B) Depósitos (C) Filtros (D) Calderín
Signos
Llave de paso. Tapón de desatasque
Tubería gruesa = extractor
Tubería fina = vapor

sión. Esta vigueta no va fija, ya que así estorbaría. Su forma se adapta a la de la cuba (véase Fig. 8).

El termómetro (6) será de escala de 0 a 150 °C, de forma acodada. Van muy bien los de aguja, pero *no son prácticos* por necesitar controlarlos muy a menudo, comprobándolos con otros de mercurio en el laboratorio. Irá empotrado a rosca. Es de forma acodada y espiga larga, con depósito grande de mercurio. El sistema de roscado debe ser inoxidable, o sea de metal, para que resulte fácil sacarlo. También puede ser utilizado uno de columna de mercurio.

El tubo del circuito-bomba (7) termina al nivel de la base de la cuba. Su empotramiento interior se hará de modo que recoja el líquido lo mejor posible, sin dejar estancamiento del mismo. Su colocación debe ser lo más centrada que pueda hacerse. El inyector (8) de vapor no termina en boquilla, sino en un distribuidor perforado en forma de rueda horizontal, cuyo eje lo constituye el tubo de llegada del vapor. Las perforaciones se harán en su cara superior, que pueden tener entre 1 y 2 mm de diámetro (Fig. 9). Ya hemos indicado que el tubo del inyector debe centrarse en el fondo de la cuba, tal como se ve en el esquema.

El vapor, a 3 ó 4 at, saldrá por las perforaciones a una temperatura de 140 °C; pero como el calentamiento es en contracorriente, no se producirá exceso de calefacción. La temperatura ha de ser marcada por el termómetro de manera perfecta, a causa del *movimiento rápido* del líquido que rodea en todo momento el bulbo de mercurio. De todas formas, a veces la formación de una pequeña capa de óxido impide que sean exactas las mediciones; otras también lo provoca el mecanismo regulable de la aguja por no haber sido previamente bien controlado. Estos inconvenientes se solucionan con una revisión periódica de los mismos.

El tubo del inyector llevará su llave correspondiente, de manejo fácil y seguro. Generalmente, de cuña. La tubería de acceso del agua caliente, que será de 5 mm, puede estar situada más lejos del centro de la base. Llevará también (9) su llave correspondiente.

El agua entra en el depósito por su propia gravedad y por la presión que ejerce el vapor dentro del calderín. El desagüe (10), de unos 76 mm, conviene sea ancho, para acortar el tiempo de vaciado. También va provisto de llave y desemboca en la tubería general de desagües, que debe ser ancha y construida en gres, con registros escalonados. El purgador (11), de 6 mm, se utiliza para la toma de muestras. Su llave será de metal, con cierre de un cuarto de vuelta, para mayor comodidad. Conviene tener a mano un alambre para servicio del purgador, puesto que se obstruye con el extracto al enfriarse.

En cada toma de muestras debe dejarse salir un poco del producto, para que dicha muestra tomada corresponda al contenido total de la cuba y no al que pueda existir en la cavidad del grifo. Este detalle se considera muy importante.

El filtro o emparrillado (5) lo forma una placa de acero inoxidable, de 1,5 a 2 mm de espesor, perforada con agujeros de 5 mm de diámetro en toda su extensión. El filtro no se clava en la cuba, sino que ha de ser apoyado en un reborde *circular de madera*, que resulta suficiente para su ajuste.

Conviene tener muy presente que la cuba ha de ser estrecha hacia la base (véase Fig. 10). El número de perforaciones, naturalmente, debe ser el suficiente para dejar paso al caudal de líquido. De no ser así, quedaría mermado el trabajo del circuito-bomba. Es preferible llegar a 8 mm en el diámetro de las perforaciones que hacerlas de 5, tal como dejamos indicado. La tubería de extractos (12) da paso a los líquidos resultantes de las diversas extrac-

ciones o *extractos* mediante la apertura de la llave de paso correspondiente. El tapón de hierro (14) facilita su limpieza o desatasco en caso necesario. La tapa (13) del circuito-bomba, provista de grifo, permite el desagüe del líquido que haya quedado en la tubería de dicho circuito. Da también buenos resultados sustituir este grifo por un tapón análogo al anterior.

CAPACIDAD DE LA CUBA

Los elementos indicados son los indispensables para el trabajo: no obstante, la capacidad depende del trabajo a que se destine el equipo.

Este tipo de cuba, con el equipo de conjunto, ha sido estudiado para trabajar por carga entre 165 y 190 Kgr de algas. La carga recomendable es solo de 165 Kgr.

Con las dimensiones indicadas en las cotas del gráfico, las cubas resultan con una capacidad de trabajo de unos 2.700 ltr, con su filtro de 200.

Como ya hemos indicado, dado el gran peso que ha de soportar, conviene situar las baterías de cubas entre los dos pisos, como se ve en el esquema general. El asentamiento debe hacerse mediante unos pilares fuertes de madera, colocados en el borde de su base, impidiendo así que vaya cediendo, pues cualquier movimiento daría lugar a la obstrucción de las tuberías, motivo siempre de grandes trastornos y gastos para los arreglos.

Colocada así la cuba entre los pisos, facilita también mucho todas las operaciones de trabajo, especialmente sobre la boca.

Pensando en una construcción moderna, las cubas deberían construirse en acero inoxidable, pues aunque su coste inicial es siempre elevadísimo, a la larga resultaría rentable.

En estos casos también se podría modificar la forma de la cuba, proyectándola más cilíndrica, o sea menos cónica; pero entonces el volumen subfiltro se hace muy grande, de modo que algunas operaciones realizadas a base de poca agua, tales como extracciones, exigirían un consumo en mayor cantidad. Queda por estudiar, lo que sería muy importante, la cuba de *sección rómbica*, que, a nuestro juicio, cumpliría estas condiciones, pues habría de presentar una superficie de líquido pequeña, con el consiguiente ahorro de vapor, resultando así el proceso de evaporación y enfriamiento más rápido y a menor coste.

La altura de la colocación del filtro (5) es la adecuada; si se bajara más, quedaría demasiado cerca del inyector. Unas dimensiones como las dadas corresponden a lo que ha ido enseñando la práctica del trabajo.

Advertencias importantes. Aunque la cuba está calculada para trabajar entre 165 y 190 Kgr de algas, se ha observado que cuando estas se comprimen excesivamente en ella por su propio peso, aumentado por el líquido que las baña por encima, no suelen ser bien atravesadas por este, de modo que las operaciones no se verifican correctamente. Es decir, esto da lugar a una disminución en los rendimientos, aunque el volumen de extracto obtenido sea mayor. Por tanto, es aconsejable se tome como punto de partida operar solo con cargas de 165 Kgr. Para cargas de dicha cantidad se han ajustado los demás datos que daremos. Por ello, si se cargasen las cubas con más de los 165 Kgr de algas, debe introducirse un factor de corrección que haga oscilar los demás elementos en la misma proporción. Así, p. ej., si utilizásemos 190 Kgr de algas, que sería un 15% más, aproximadamente, se multiplicarán todos los demás datos por 1,15.

Otras novedades que pueden introducirse son filtros laterales, que anula-

rían el horizontal. Inmersión de las algas troceadas, haciéndolo en jaulas dentro de la cuba, etc., aunque no está demostrado que se superen *ni igualen* los rendimientos, ya que el filtrado lateral impide que el líquido atraviese las algas, y el alga troceada dificulta enormemente la filtración.

Las tuberías rectas de distribución de vapor, así como la de desagüe de extractos, al quedar a la altura aproximada de la base de la cuba, evitan recorridos inútiles.

El piso de esta planta no debe ir entarimado con emparrillado de madera, ya que muchas veces gotea extracto de las cubas, que si está limpio puede ser recogido o barrido como *residuo aprovechable,* volviéndolo de nuevo a las respectivas cubas.

Cuando se observe que una cuba gotea (con los años de trabajo suelen hacerlo casi todas), se colocará un recipiente limpio de aluminio, dispuesto para recoger el producto goteado, y así el extracto limpio se traslada a donde corresponda.

Estos recipientes de aluminio figuran como elementos secundarios en esta planta, pero son siempre útiles. Cuando el líquido no es extracto, sino que procede del lavabo o blanqueo que se está verificando en la cuba, no se aprovecha, como es natural. Este, debido a la ligera pendiente que debe tener el piso, se desliza hasta el canal colector, que termina en el general de desagüe. Para la limpieza del piso se utilizan raspadores de madera y cubos de hierro galvanizado, con los cuales se baldea la superficie. El personal que atiende esta sección ha de ir provisto de botas altas, con piso de goma antideslizante, o sea de llanta cortada.

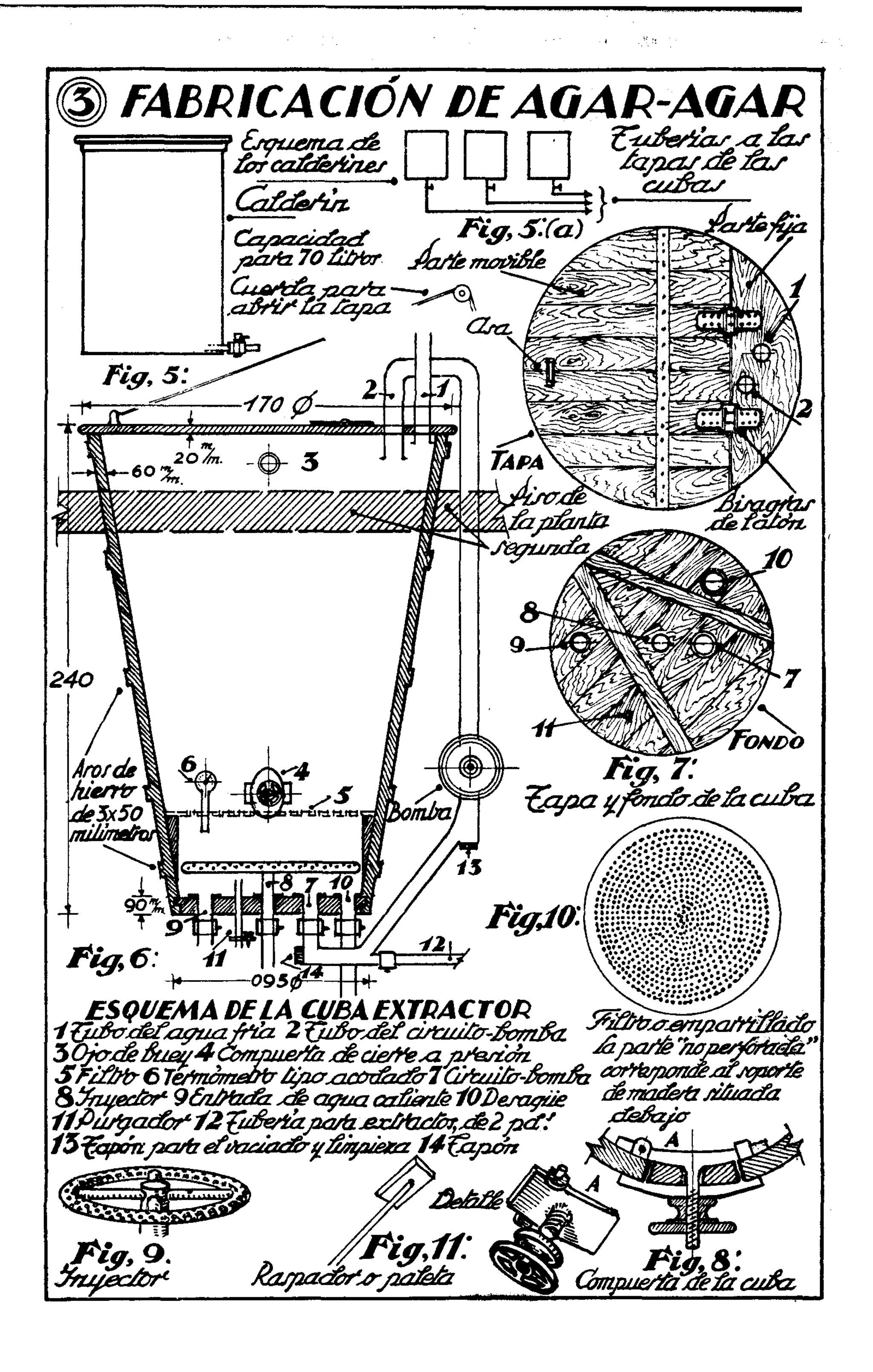
Como elementos de descarga de las cubas, cuando las extracciones han concluido, figuran los raspadores y el carrillo. Los raspadores son elementos de madera (Fig. 11) que facilitan la descarga de las algas agotadas hacia el carrillo. Este es un carro simple, de ruedas de goma, más bien alto, de unos 100 ltr de capacidad, con dispositivo para ser volcado fácilmente. Para su mejor movimiento, suele ser de tres ruedas (una de ellas, loca). Las algas agotadas son volcadas por una tolva hasta la prensa, situada en el piso inferior.

Suelen atender esta planta dos personas, como mínimo: el jefe de operaciones y un subordinado (ayudante). Otro ayudante estará en la segunda planta, pero también a las órdenes de este último. Es necesario un ventanal *con puertas* entre los dos pisos para que se puedan comunicar órdenes. Un altavoz suele dar buenos resultados, pues se necesita una audición perfecta de las órdenes que se den. Estas se referirán solamente a los lavados y blanqueo durante los procesos de extracciones, cantidad de ácido a añadir, grado de acidez, etc. El jefe ha de hacer la comprobación y vigilancia directa de todo lo necesario, por ser responsable de todas las operaciones a su cargo.

TUBERIA DE EXTRACTOS

Conviene detenerse un poco en el detalle de estas tuberías, pues por conducirse por ellas líquido gelificado, con el consiguiente trastorno de entaponamientos, malas filtraciones, etc., se tomará toda clase de medidas para evitarlo o facilitar la labor que sea necesario realizar para su perfecto funcionamiento.

Si la cuba es una sola, la comunicación entre esta y el depósito resulta sencilla, bastando una sola llave. Pero el caso general suele ser de varias cubas dispuestas en paralelo, como se ve en la figura 12. En este caso la tubería de extractos va a parar a la general recta, también de 50 mm. Aquí no


③ FABRICACIÓN DE AGAR-AGAR
Esquema de los calderines
Tuberías a las tapas de las cubas
Calderín
Capacidad para 70 litros
Cuerda para abrir la tapa
Fig. 5:(a)
Parte fija
Parte movible
Asa
Fig. 5:
170 ∅
20 m/m
3
60 m/m
TAPA
Piso de la planta segunda
Bisagras de latón
240
10
8
9
7
11
FONDO
Fig. 7:
Tapa y fondo de la cuba
Aros de hierro de 3x50 milímetros
Bomba
90 m/m
13
Fig. 10:
Fig. 6:
095∅
ESQUEMA DE LA CUBA EXTRACTOR
1 Tubo del agua fría 2 Tubo del circuito-bomba
3 Ojo de buey 4 Compuerta de cierre a presión
5 Filtro 6 Termómetro tipo acodado 7 Circuito-bomba
8 Inyector 9 Entrada de agua caliente 10 Desagüe
11 Purgador 12 Tubería para extractor, de 2 pd.
13 Tapón para el vaciado y limpieza 14 Tapón
Filtro o emparrillado la parte "no perforada" corresponde al soporte de madera situada debajo
A
Detalle
Fig. 9.
Inyector
Fig. 11:
Raspador o paleta
Fig. 8:
Compuerta de la cuba

conviene un ensanchamiento de dicha tubería por la pérdida mayor de calor que origina la radiación que ello provoca. Esta tubería general debe ir paralelamente a las cubas y depósitos, y de ella parte un ramal para cada depósito, con su correspondiente llave de paso. Debe colocarse otra llave, instalada posteriormente a cada ramal, para conducir el extracto hacia el depósito respectivo. Este sistema permite llenar los depósitos que más convenga de un modo sencillo, resultando económico y práctico.

Los tramos de tubería recta irán provistos de tapón a rosca, para resolver cualquier atasco. Así se dispone en las dos tuberías generales y en las confluencias de la general con los ramales de los depósitos, según se ve en la citada figura 12.

Aparte de ello, se recuerda que ambas tuberías generales cuentan con acceso de vapor. En muchos casos es muy útil también disponer de una bajada desde el calderín que provea de agua caliente ambas ramas.

FILTROS

En la boca de cada depósito y debajo del grifo correspondiente se sitúa el filtro. La boca del depósito se alarga en forma de chimenea y permite apoyar el filtro en su reborde. Este (Fig. 13) consta principalmente de un cajón perforado en todas direcciones, que sirve de soporte al filtro de tela. Las dimensiones de este cajón pueden ser de 50 por 30 cm, dejando un margen de unos centímetros de separación de la boca del depósito. Dicho cajón, a la vez que tapa el depósito, prevé la caída del filtrado. Además, al apoyarse la tela en el fondo del mismo, evita su rotura por presión del líquido. El cajón irá dotado de su correspondiente tapa de madera para taparlo cuando no funcione.

El filtro en sí debe ser de tela blanca *no demasiado tupida.* Se adapta más o menos a la forma del cajón, apoyándose ligeramente en el fondo del mismo. El fondo del filtro es de unos 40 cm. La tela llevará unas guías, del mismo género, que permiten el paso de los soportes. Estos son de madera y sección cilíndrica. Ello convierte los filtros en una tela de *quita y pon* que permite su lavado con comodidad y eficacia (véase Fig. 13-*b*).

El lavado de los filtros se hará con frecuencia. Nada mejor para ello que disponer una tina en cualquier sala de vapor de la fábrica o colgar los filtros directamente expuestos a la salida de un haz de este. Esto quita casi siempre el extracto endurecido y trocillos de algas adheridas al filtro. De no ser así, un lavado de tina, con algo de lejía caliente, suele dejarlos completamente limpios.

Dado que los filtros se deterioran, conviene zurcirlos cuando el roto es pequeño, pero haciéndolo en forma que la parte reparada quede bien tupida. Una frecuente causa de rotura es el uso indebido de palos para remover el contenido del filtro, cuando el extracto no discurre a suficiente velocidad. Si esto se debe al filtro, se renueva, y si fuese por estar frío el extracto, se detiene el filtrado, procediéndose a una nueva extracción.

MESILLA DE TRABAJO

Como elemento secundario debe disponerse una mesita para que el jefe de operaciones tenga en sitio limpio y cómodo los partes, a fin de cubrirlos según va operando. El orden, limpieza y seguridad en los partes de fabricación es una de las mejores normas que deben imponerse en todo momento.

PLANTA INFERIOR. DEPOSITOS DE EXTRACTOS

Los depósitos de extractos deben construirse de cemento lo suficientemente fuertes, de paredes bien lisas, con una capacidad aproximada de 3.000 ltr. Pueden tener las siguientes dimensiones: 1,30 por 1,30 m de base por 2 m de altura (Fig. 14). Con esta altura el líquido sale con más fuerza y, además, el error de medida del nivel es menor.

Para verificar la lectura, llevarán un nivel en la parte anterior. Este debe ser de cristal antitérmico, muy grueso, que permite ver por *transparencia* el nivel del líquido. En la parte exterior, junto al cristal, se dispondrá una escala que señale de 25 en 25 ltr el volumen del líquido extracto existente en el interior.

El piso del depósito debe tener cierto peralte, a fin de recoger así las aguas en la parte anterior, en donde irá el tubo de salida. Este tubo ha de ir provisto de la llave exterior correspondiente y después emboca en la general. Su diámetro es de 76 mm, como el de la general. Este último recoge los extractos de los depósitos, conduciéndolos a la llave final, con embocadura para manguera. Anteriormente a cada ramal de acceso a la general se dispondrá una llave de paso, para dirigir el extracto hacia la salida (Fig. 12).

El cuidado de los depósitos es esencial, influyendo a veces en la fuerza final del Agar. Un extracto caliente y en reposo es campo para bacterias-fermentos que desintegran el producto, convirtiendo las *grandes moléculas coloidales* en otras *más sencillas*, que carecen de la viscosidad y fuerza gelificante de las anteriores. Aparte de la adición en cuba de productos adecuados para evitar la acción bacteriana, se requiere la higiene del depósito, efectuada con gran cuidado, mediante baños muy calientes y una limpieza a fondo, raspando el extracto gelificado y adherido a las paredes y piso. He aquí, pues, uno de los fines de la entrada de vapor a la general de los depósitos (Fig. 12). Son muy convenientes dos limpiezas mensuales *como mínimo*.

El piso de los depósitos debe estar construido unos 50 cm más alto que el suelo de la fábrica, de modo que permita una salida del extracto por gravedad, para facilitar las tareas posteriores (Fig. 14-*b*).

SALA DE PRENSADO

Ya hemos dicho que las algas agotadas, extraídas de las cubas, son volcadas por una tolva que conduce a la prensa. La sala donde esta se halla situada debe tener 3 por 3 m. Estará en plano más bajo a la planta inferior de fabricación y a la nave de trabajo, de modo que su limpieza sea más fácil. Para realizar esta se instalará un grifo ancho de agua corriente, debajo del cual se dispondrá un pilón que facilite el lavado de los recipientes (véase figura 1-*b*). La prensa estará situada en un rincón, precisamente al lado de la boca de la tolva de carga.

Esta prensa tiene como misión exprimir las algas agotadas que aún conservan extracto, pues la filtración nunca es completa y las fibras de las algas retienen por obstaculización algo del extracto. La prensa puede funcionar a mano, y consiste simplemente en una armadura de madera *muy fuerte*, cuyo eje es fijo y está soldado a su base.

El eje es roscado, deslizándose sobre la tapa de la prensa empujada por la presión de tornillo ejercida sobre la cabeza de ese (véase Fig. 15).

Como servicio auxiliar de la prensa debe disponerse de un carro, con rue-

das de goma, para sacar las algas ya exprimidas, transportándolas al sitio que tengan destinado. Es conveniente que sea volcable.

NAVE DE SEPARACION

La nave de separación (véase Fig. 2) consta de los siguientes elementos: gelificadores, frigorífico, trituradora, descongeladores, centrífuga, desfibradores y secadero.

Gelificadores

Están formados por el conjunto de bandejas y canales (Fig. 16).

Las bandejas son recipientes de sección rectangular, alargados, construidos de aluminio de la mejor calidad, tipo Avión. Las dimensiones son de 45 por 25 por 7 cm, con una cabida de 7 ltr. Estas dimensiones son aproximadas, ya que la bandeja se debe ajustar en su longitud a la anchura de los serpentines del frigorífico, con lo cual se logrará que su rendimiento sea el máximo.

Dichas medidas se ajustan a un tipo estándar corriente. Conviene emplear plancha gruesa.

La calidad del material es importante, ya que las bandejas son golpeadas ligeramente en el proceso de vaciado, dando lugar a abolladuras y grietas. Las primeras impiden el mejor vaciado, y las segundas dan lugar a gastos de soldaduras y pérdida de extracto.

Los canales son el elemento fijo de los gelificadores. Consisten sencillamente en canales abiertos en el piso de la nave, construidos de cemento, y de 50 cm de ancho. De este modo la bandeja se dispone en su fondo y a su ancho. La profundidad de estos canales es menor que la de la bandeja (o sea de 6 cm), para que el agua de enfriamiento que circula por estos no llegue nunca a inundarlas.

Como se deduce por el párrafo anterior, el objeto de los canales es conducir un riego constante para el enfriamiento más rápido del contenido de las bandejas. De este modo el extracto, en principio transparente y verde amarillento, va perdiendo transparencia, volviéndose opaco y blancuzco. Es decir, se está gelificando o formando *gel.*

En época de invierno el agua es innecesaria muchas veces, ya que la gelificación se produce rápidamente. En el verano debe hacerse el riego de manera constante.

El número de bandejas es un poco más del doble de la capacidad del frigorífico, porque mientras unas están en este, las otras permanecerán en la congelación. Es decir, debe exceder del doble como repuesto de las existencias.

Las dimensiones de los canales serán ajustadas al número de bandejas utilizado en cada gelificación, pero se debe dejar espacio libre por si se amplía en un momento dado la producción.

Mesa de corte

Esta es un elemento del gelificador. Tiene por objeto el corte de los bloques gelificados para su mejor congelación. La mesa de corte es sencilla, de superficie suficiente, de 2 m por 1 m aproximadamente. Los cortadores son unas armaduras de madera provistas de cuchillas horizontales. Generalmente, tres a distancia de 2 cm entre sí (véase Fig. 17), de modo que dividan el bloque en tres partes, a lo largo del plano de su base. El ancho de la arma-

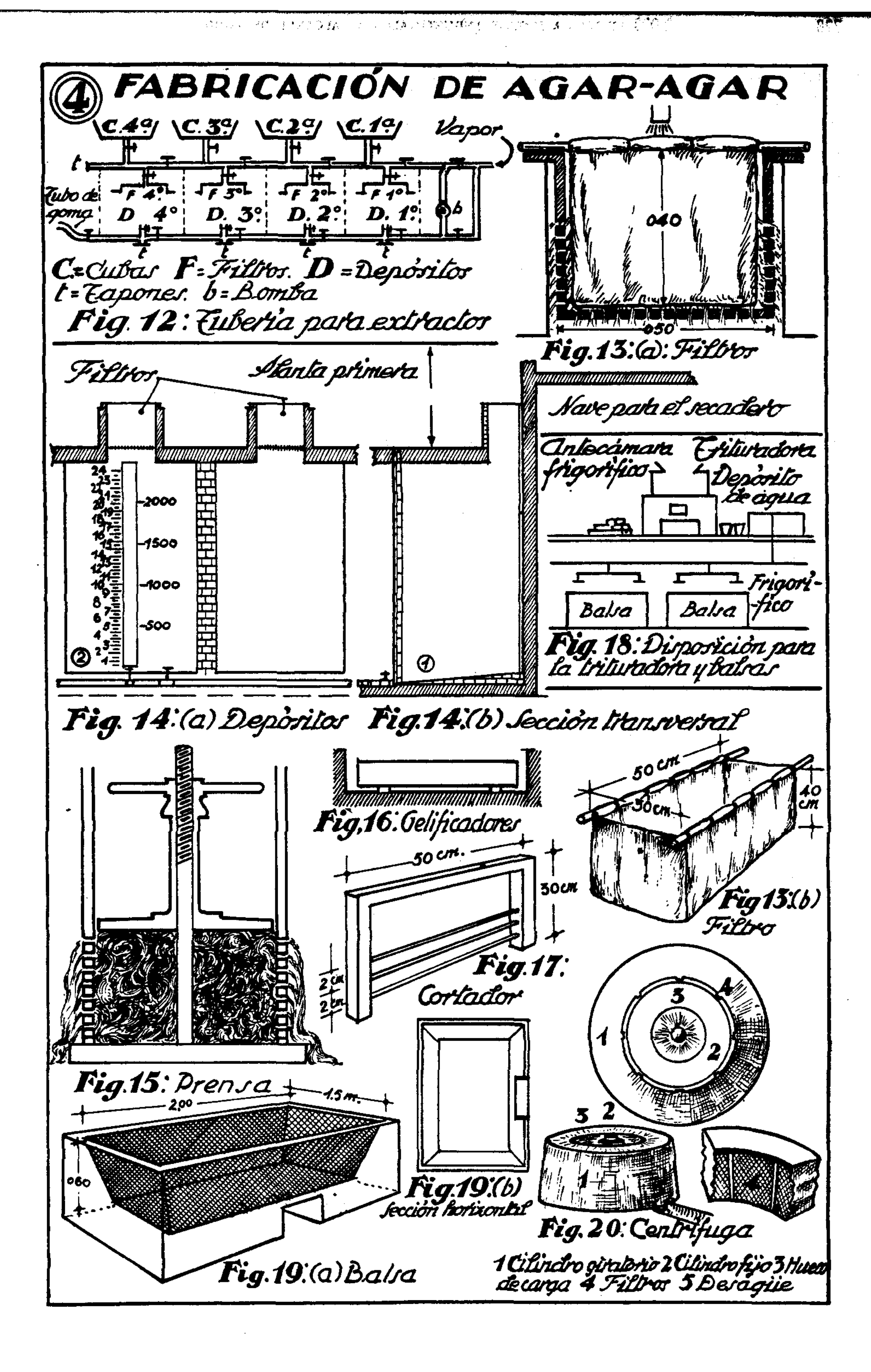


Fig. 12: Tubería para extractor

Fig. 13: (a): Filtros

Fig. 14: (a) Depósitos

Fig. 14: (b) Sección transversal

Fig. 18: Disposición para la trituradora y balsas

Fig. 16: Gelificadores

Fig. 13: (b) Filtro

Fig. 17: Cortador

Fig. 15: Prensa

Fig. 19: (b) Sección horizontal

Fig. 20: Centrífuga

Fig. 19: (a) Balsa

dura será un poco mayor que el del bloque (unos 30 cm). En la mesa debe disponerse un tope de madera para que el bloque, al ser cortado, no se deslice demasiado, dificultando así la operación. Los bloques, una vez cortados, se reenvasan en las mismas bandejas, quedando dispuestas estas para su introducción en la cámara.

Frigorífico

El frigorífico ha de estar proyectado de acuerdo con el volumen del líquido o extracto fabricado. El volumen de extracto nos da el número de bandejas, y estas, a su vez, la superficie de serpentín que necesitamos, teniendo en cuenta para la capacidad que dichas bandejas necesitan un mínimo de 10 h de permanencia dentro de la cámara frigorífica. El ciclo del frigorífico se establecerá de manera que pueda considerarse como continuo.

El frigorífico suele ser del tipo amoniaco, a compresión, que trabaja con temperaturas de —5 a 7°, pero graduable, ya que no conviene iniciar un enfriamiento rápido. Sin embargo, será conveniente hacer un estudio, mediante *gráficas temperatura-congelado*, que nos permita introducir las variaciones ventajosas que creamos oportunas durante el proceso de fabricación. Para empezar, desde luego, se puede trabajar con seguridad a la temperatura ya indicada.

Para la congelación *por bandejas*, el frigorífico ha de ser de serpentines que permitan la congelación horizontal de las mismas sobre ellos, de modo que el calor del gel sea absorbido directamente por el tubo de dicho serpentín.

Este estará construido de forma que constituya varios pisos. Cada línea de serpentines forma *una batería*. Cada batería estará preparada por un pasillo que permita sea cargada. No creemos necesario entrar en más detalles, ya que lo interesante es la temperatura de trabajo y la capacidad. Hay numerosas casas capacitadas para su instalación, que disponen de equipos más o menos modernos, y suele bastar indicarles la función a que ha de dedicarse, sin olvidar la capacidad necesaria.

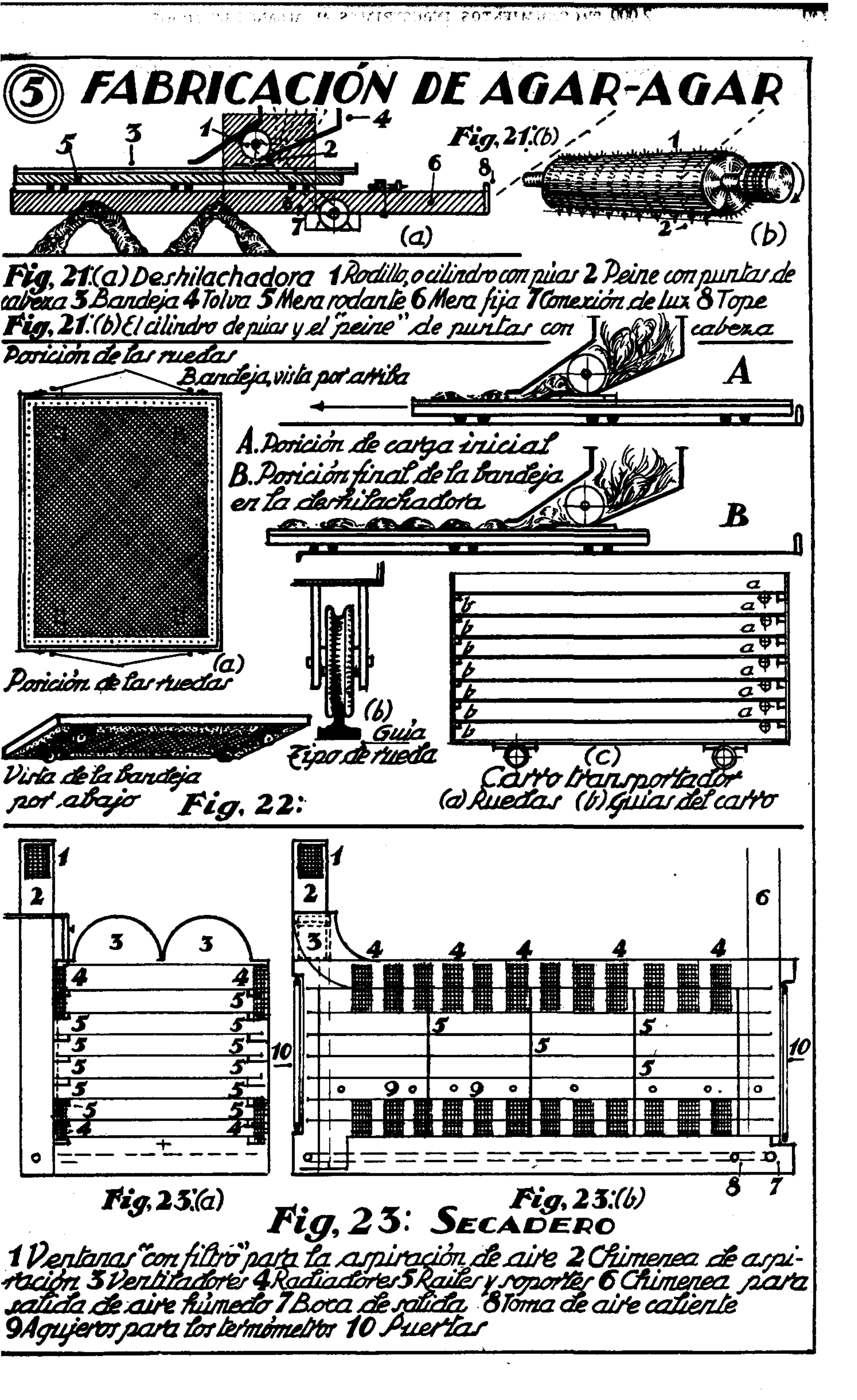
Hay que advertir que no es necesario que el frigorífico sea de serpentines al aire, ya que puede servir de salmuera, empleando entonces, en vez de bandejas, moldes aplanados, que se sumergen en la misma. La sección de estos moldes puede ser de 25 por 7 cm y un fondo adaptado a la profundidad del baño.

En el caso de usar tanques de salmuera y moldes, la gelificación ha de modificarse también en este mismo sentido. Para ello se recoge el extracto en los moldes, que se gelifican en un baño profundo de agua, con soportes para impedir que dichos moldes vuelquen. Una vez gelificados, son cortados en tres partes los geles por medio de una cuchilla larga. Esta operación se realiza sin sacar el producto de los moldes.

Una vez cortados, quedan terminados para su inmersión en el tanque frigorífico.

La elección del frigorífico *de serpentín* o *de tanques* es cuestión de un previo estudio técnico. Lo que sí se puede adelantar es que las experiencias realizadas con los *serpentines* mejoran los resultados obtenidos en cuanto a congelado y operaciones de desmolde, trituración, secado, etc., lo que dio lugar, sin duda, a su elección como sistema *tradicional* en la fabricación del Agar.

De todas formas, dado el gran avance que está dando la industria frigorífica, es siempre conveniente consultar esta parte con las casas especializadas antes de decidirse por la instalación, pues conviene buscar el mayor ren-


5 FABRICACIÓN DE AGAR-AGAR
Fig. 21:(b)
(a)
(b)
Fig. 21:(a) Deshilachadora 1 Rodillo, o cilindro con púas 2 Peine con puntas de cabeza 3 Bandeja 4 Tolva 5 Mesa rodante 6 Mesa fija 7 Conexión de luz 8 Tope
Fig. 21:(b) El cilindro de púas y el "peine" de puntas con cabeza
Posición de las ruedas
Bandeja, vista por arriba
A
A. Posición de carga inicial
B. Posición final de la bandeja en la deshilachadora
B
(a)
Posición de las ruedas
(b)
Guía
Tipo de rueda
Vista de la bandeja por abajo
Fig. 22:
(c)
Carro transportador
(a) Ruedas (b) Guías del carro
Fig. 23:(a)
Fig. 23:(b)
Fig. 23: Secadero
1 Ventanas "con filtro" para la aspiración de aire 2 Chimenea de aspiración 3 Ventiladores 4 Radiadores 5 Railes y soportes 6 Chimenea para salida de aire húmedo 7 Boca de salida 8 Toma de aire caliente 9 Agujeros para los termómetros 10 Puertas

dimiento, tendente a conseguir la gelificación y congelación en forma de cadena, en la que entre extracto líquido y salga congelado. Esto sería lo ideal.

Trituración

El congelado sacado fuera del molde presenta un gran tamaño, que ha de ser reducido antes de proceder a la descongelación. Para ello se puede proceder en forma manual o por medio de máquina. Hemos podido comprobar que el procedimiento a mano, aunque un poco primitivo, se utiliza todavía en algunas industrias, pero está siendo desplazado, como es natural, por el sistema mecánico.

El procedimiento a mano consiste en golpear el bloque con mazos de madera *pesados* sobre los mismos recipientes de descongelación (balsas). Aunque no van mal los resultados, requiere mano de obra, pues exige el empleo de tres o cuatro hombres, según la importancia de la producción, y un arreglo frecuente del material de las balsas. Aparte de esto, existe también algo de pérdida del producto *por salpicaduras*, con la consiguiente falta de limpieza.

En cambio, la machacadora reduce el bloque a trozos pequeños, que no deben, en lo posible, ser menores de 4 cm. Hay diversos tipos industriales. Se puede adoptar el que más convenga, teniendo en cuenta que el tamaño del triturado sea graduable y que la máquina permita obtener el troceado *sin mancharlo*. Una cortadora hace este oficio con la misma utilidad, cortando el bloque en láminas de 2 cm de grueso, aproximadamente.

Es indiferente cualquiera de estos métodos para conseguir una buena descongelación. Generalmente, no es necesaria una machacadora de gran capacidad, puesto que su trabajo es regular y eficaz, siempre más rápido que la descongelación.

La colocación de la machacadora, trituradora o cortadora se dispondrá en plano superior al de las balsas de descongelación. Generalmente, se instala encima del frigorífico. De este modo el cargado de las balsas con el producto triturado se hace con más facilidad. Si las balsas se disponen paralelamente a la pared del frigorífico, una persona que recoja el triturado puede cargarlas todas, recogiendo el producto en recipientes metálicos y volcándolo en aquellas (Figs. 2 y 18). Una compuerta abierta en el techo de la antecámara del frigorífico simplifica el transporte del congelado desde este a la trituradora, bien mediante polea o bien en cajón, como si fuese a mano (Fig. 18).

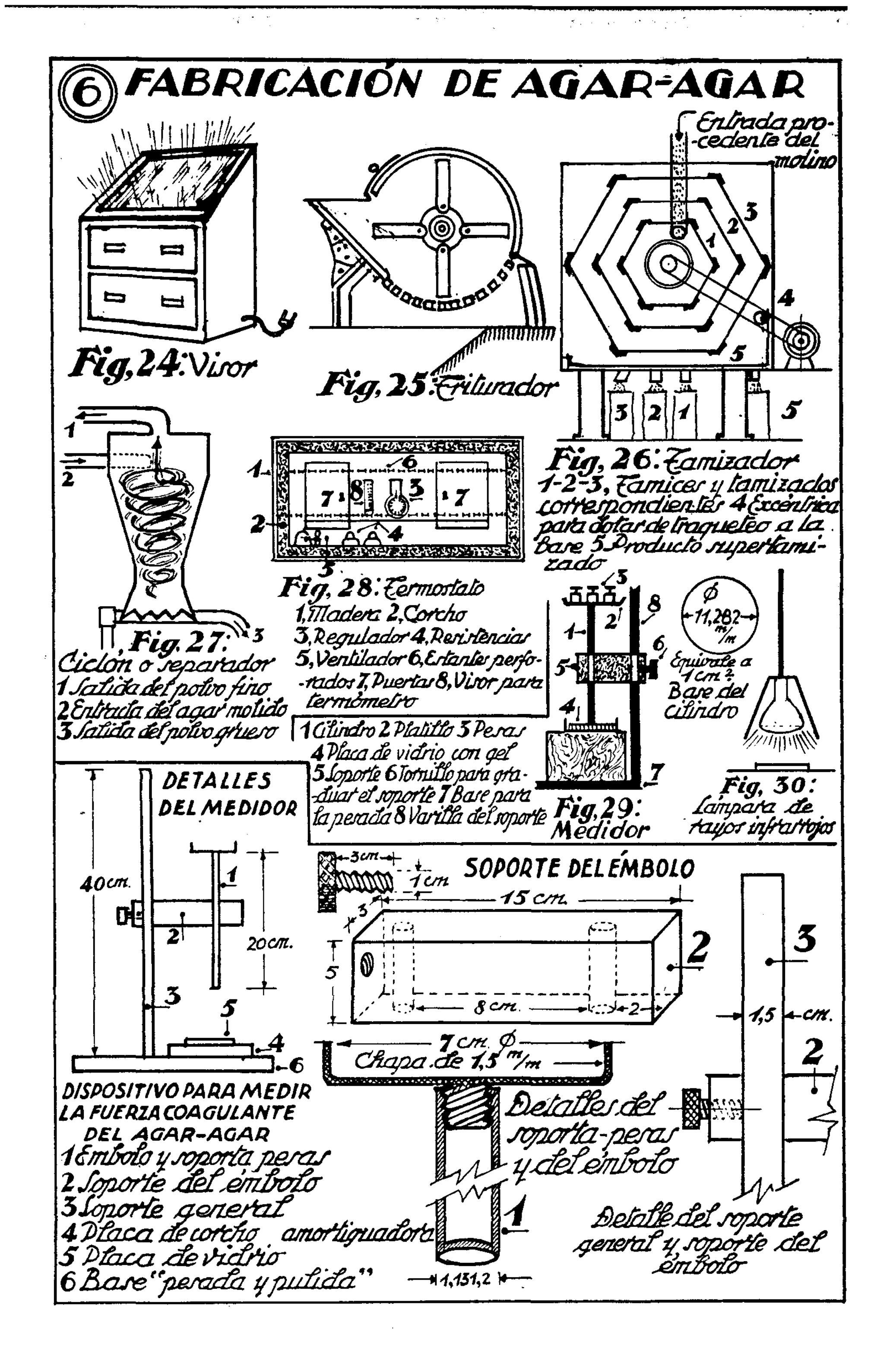
Descongeladores balsas

El descongelador o balsa (Fig. 19-*a*) se forma a base de una armadura de red metálica, que hace de soporte y escurridor del congelado. Esta armadura irá montada en otra *de madera y varilla de hierro*, a fin de darle aguante y consistencia. Encerrado este conjunto y servido de apoyo lateral, se dispone un depósito de ladrillo y cemento, que recogerá las aguas.

Una lluvia fina *pero rápida* caerá de unas regaderas situadas encima y a poca distancia. La forma plana de la regadera impide que el haz de agua abra demasiado, de modo que salpique fuera.

La balsa, como dijimos, irá encerrada en el depósito, pero es independiente de él, pudiendo sacarse para ser reparada. Este depósito dirige las aguas hacia una abertura final que comunica con el desagüe general de todas las demás.

Este desagüe recoge así mismo las demás aguas y, a su vez, desemboca



6 FABRICACIÓN DE AGAR-AGAR
Fig, 24: Visor
Fig, 25: Triturador
Entrada procedente del molino
Fig, 26: Tamizador
1-2-3, Tamices y tamizados correspondientes 4 Excéntrica para dotar de traqueteo a la Base 5 Producto supertamizado
Fig. 27: Ciclón o separador
1 Salida del polvo fino
2 Entrada del agar molido
3 Salida del polvo grueso
Fig, 28: Termostato
1, Madera 2, Corcho 3, Regulador 4, Resistencias 5, Ventilador 6, Estantes perforados 7, Puertas 8, Visor para termómetro
1 Cilindro 2 Platillo 3 Pesas 4 Placa de vidrio con gel 5 Soporte 6 Tornillo para graduar el soporte 7 Base para la pesada 8 Varilla del soporte
Fig, 29: Medidor
ϕ 11,282 m/m
Equivale a 1 cm². Base del cilindro
Fig, 30: Lámpara de rayos infrarrojos
DETALLES DEL MEDIDOR
40 cm.
20 cm.
DISPOSITIVO PARA MEDIR LA FUERZA COAGULANTE DEL AGAR-AGAR
1 Embolo y soporta pesas
2 Soporte del émbolo
3 Soporte general
4 Placa de corcho amortiguadora
5 Placa de vidrio
6 Base "pesada y pulida"
SOPORTE DEL ÉMBOLO
3 cm
1 cm
15 cm.
8 cm.
7 cm. ϕ
Chapa de 1,5 m/m
Detalles del soporta-pesas y del émbolo
1,131,2
1,5 cm.
Detalle del soporte general y soporte del émbolo

en el canal general de la nave, que la recorre por el centro y en toda su longitud, con la misión de ir recolectando dichas aguas por toda ella. El caudal de aguas será abundante, por lo que debe tener unos 15 cm de ancho y 20 de altura. Los canales no van cubiertos de cemento, sino con tablas *movibles* que hacen de registros. Al mismo tiempo, llevan, *de trecho en trecho*, rejillas de detención.

El tamaño de la balsa está condicionado al ancho de la tela metálica. Generalmente, suelen ser de 2 por 1,50 m de base mayor, con altura aproximada de 1 m. La altura de la tela o profundidad suele ser de 60 cm. El producto no ha de quedar aplastado por su propio peso, de modo que la balsa no será profunda. Puede decirse que lo necesario y lo que se busca es mucha superficie de tela metálica, sobre todo en la extensión horizontal. La tela metálica será fuerte y de poco peso (entre 2 y 3 mm) e irá clavada sobre la armadura de madera, protegiendo la cara superior con plancha de cinc, para evitar arañazos y cortaduras.

El agua escurrida no desemboca directamente en el desagüe, sino a través de unas compuertas formadas de rejilla metálica más fina que la anterior, de modo que detenga los trozos más pequeños de descongelado que hayan podido escapar (Fig. 19-*b*). Cuando lleguen a obstruirse, estas compuertas se sacan fácilmente para su limpieza.

Las regaderas pueden ser dos por balsa y simétricas, de modo que funcionen ambas por igual. La colocación de una regadera central quitaría eficacia a las laterales, por lo que aquella no es aconsejable.

Los agujeros de estas regaderas deben ser pequeños, de 1 mm de diámetro, pero muy numerosos, de modo que distribuyan bien el agua. Esta conviene que salga con fuerza, bien aplicando una bomba o bien mediante un gran depósito en plano superior. Puede aprovecharse el depósito de refrigeración del frigorífico (véase Fig. 18).

Centrífugas

El descongelado que queda en las balsas es recogido por medio de cubos y volcado en carros que lo transportan más tarde a las centrífugas, pues estas suelen estar algo distanciadas (Fig. 2). Estos carros llevan una armadura de tela metálica fuerte, semejante a la de las balsas, a fin de que escurra bien el agua. Las ruedas serán de goma. Su tamaño basta que sea de 50 por 80 de base y 40 cm de altura. En ellos se vacía el descongelado de las balsas, llevándolo a las centrífugas, que poco a poco van desocupando su contenido. Por ello, mientras un carro está ocupado en las balsas, se necesita otro para descargar en las centrífugas.

La centrífuga puede definirse como una filtradora a presión, siendo esta creada por la fuerza centrífuga. Su rapidez de trabajo y rendimiento compensan siempre el coste que origina. Se instalarán en proporción con la producción.

Las centrífugas corrientes tienen de 40 a 50 cm de diámetro interior, con una capacidad de carga que oscila entre 20 y 30 Kgr de producto descongelado. El número de centrífugas necesario se determina por la producción, aunque para el caso de este procedimiento oscila entre dos y tres, o cuatro como máximo, cuando se trabaje a pleno rendimiento. La máquina no se puede forzar en su capacidad—es decir, llenarla excesivamente—si se quiere obtener una normal producción de buen trabajo.

La centrífuga va provista por dentro de un filtro de tela adjunto por

medio de una armadura de madera ceñida a las paredes interiores del cilindro giratorio. Este filtro se deteriora con el uso y exige su vigilancia y renovación (véase Fig. 20).

La centrífuga en marcha expulsa el agua por el desagüe inferior, que se comunicará con el canal general de que hemos hablado.

Una vez terminada la centrifugación, el producto aparece bastante escurrido y comprimido contra las paredes, o sea contra la tela del filtro. Se extrae este mediante paletas de madera adecuadas al caso y de manejo fácil, de forma aconchada y bordes redondos, a fin de que no deterioren la tela. El plástico resulta un buen material para este caso, pero deberá ser de tipo flexible y *nunca rígido.*

Deshilachadora

La deshilachadora (véase en la Fig. 21-*a*) es un elemento que tiene como misión desfibrar *separando las fibras del producto* para su mejor secado. Está compuesta por un cilindro giratorio, provisto de puntas, que gira a gran velocidad sobre un peine también de puntas.

El diámetro del cilindro puede ser de 15 cm, aproximadamente, y estará conectado (Fig. 21-*b*) por medio de un eje central o un motor. Las púas del cilindro giran intercaladas entre las del peine. Estas púas pueden ser simples puntas sin cabeza, las cuales se disponen alineadas en el cilindro, espaciadas de 2 en 2 cm y sobresaliendo 1 cm.

El peine estará formado también por puntas, pero con cabeza, dispuestas con la misma distancia que las del cilindro, mas intercaladas entre ellas. Este peine se colocará en la superficie, que dista del cilindro 1 cm, por la que debe pasar el producto. Esta superficie libre, a la vez, ha de estar colocada unos centímetros más alta que la mesa móvil que se desliza bajo ella *portando la bandeja* (véase Fig. 21 A y B).

La mesa móvil es un poco más estrecha, unos 95 cm, que las bandejas que porta. Las ruedas de la bandeja quedan fuera de esta mesa móvil, de modo que el transporte lo verifica la mesa con sus ruedas y no la bandeja en cuestión. Este sistema puede modificarse simplemente disponiendo carriles fijos sobre una mesa fija de cinc. La bandeja se desliza entonces por estos carriles, aunque el llenado ya no es tan fácil.

El cilindro irá protegido exteriormente por una chapa de cinc que termina en visera, para impedir que el producto sea lanzado lejos por efecto del movimiento. A la altura de esta visera es donde suele amontonarse el producto ya deshilachado.

Su funcionamiento es claro. La entrada del producto se hace por la tolva, en la que se vuelca el cubo con el descongelado. Colocada la bandeja sobre la mesa deslizante, se acerca la parte anterior de la mesa *con bandeja* hasta el borde de la visera. Y a la vez que se pone en marcha el motor, se tira de la mesa hacia afuera. De este modo el producto que sale de la desfibradora se va repartiendo por la bandeja. Se para el motor en el momento preciso y se reparte mejor el producto a lo largo y ancho de la misma (véase figura 22-*b*).

La deshilachadora, dada su misión, debe estar cerca del secadero. Las bandejas cargadas de producto se colocarán en el carro portador de las mismas (Fig. 22-*c*). Estos carros llevarán unas guías para que las bandejas sean colocadas cómodamente, mediante deslizamiento de sus ruedas (Fig. 22-*b*). Cada carro puede portar siete bandejas. Una vez lleno, es conducido a la entrada del secadero, o sea a su puerta posterior.

En la figura 22 se puede apreciar esquemáticamente el sistema de bande-

jas y carros empleados, así como las posiciones inicial y final de la carga de dichas bandejas.

Secadero

En la figura 2 (esquema de la nave de separación) se ve la posición relativa del secadero respecto a la planta de fabricación. Esta posición es ventajosa y económica, ya que evita un largo recorrido del tubo de acceso de vapor, con la consiguiente merma. Además, al tener los servicios distribuidos ordenadamente en circuito, el aprovechamiento de la nave es mayor.

La bandejas (Fig. 22-*a*) se construirán con tela metálica muy fuerte o chapa de hierro reforzado. Si se trata de tela metálica, esta será galvanizada, igualmente que las de hierro. Su tamaño será de 1 por 1,50 m, aproximadamente. Las bandejas irán provistas de ruedas, para circular por las vías del secadero. La armadura presentará un borde de 3 cm, a fin de impedir que salga producto al exterior.

El secadero proyectado es de forma rectangular y estará formado por siete vías de doble carril cada una, de modo que forme un frente de siete bandejas (Fig. 23-*a*). Será construido de forma que a lo largo de él quepa un determinado número de bandejas (Fig. 23-*b*), dejando un espacio anterior y otro posterior. El anterior puede ser de 1,20 m, aproximadamente. El posterior es de unos 20 cm. El perfil del secadero (Fig. 23-*b*) muestra dos cámaras, una anterior y otra posterior, cuyo objeto es permitir el empuje y fácil sacado de las bandejas. Además se aprovecha, como veremos, para otros usos.

El conjunto de bandejas, por tanto, forma una serie de siete trenes superpuestos, puesto que no hay paredes intermedias. El empuje de la bandeja de entrada (parte posterior) motivará luego el movimiento del tren respectivo. La bandeja empujada adelantará un lugar de 1 m, aproximadamente, y la de cola, así mismo, adelantará igual espacio, ocupando el anterior. Lo mismo ocurrirá con las demás. De este modo se pueden meter siete bandejas por la parte trasera y sacar igual número por la parte anterior *con producto ya seco.*

La calefacción se verifica por medio de dos hileras de radiadores colocados a lo largo del secadero. Los radiadores de la mitad anterior suelen ser mayores que los de la otra posterior. Otro grupo grande de radiadores se encontrará instalado en la boca de los ventiladores (Fig. 23-*b*).

Los ventiladores, generalmente dos potentes, lanzan un soplo de aire que atraviesa los radiadores, calentándose, «atravesando el secadero a lo largo y saliendo a una chimenea por la parte posterior». En la repetida figura 23-*b* se ve una toma de aire que conduce parte de este, caliente, de la salida, húmedo, a la chimenea de toma de dicho aire de los ventiladores, calentando el que va entrando a los mismos a la vez que lo mezcla con él, pues es conveniente que entre con cierto grado de humedad para conseguir un buen secado. La chimenea de toma de aire para los ventiladores va provista de tela fina, que actúa a modo de filtro, para impedir que el polvo y suciedad penetren en el secadero por efecto de la aspiración.

La máxima temperatura que se ha de emplear será de 105 °C, aunque raramente se suele llegar a esta cifra, debido al fuerte tiro de aire que se produce. La máxima a que se suele trabajar es de 100°, y la mínima, o sea durante la entrada del producto en el secadero, será de unos 35°. A partir de aquí, la temperatura va aumentando gradualmente hasta llegar al máximo en el centro del secadero, que, como hemos dicho, suele ser de 100°, ya que después irá disminuyendo de nuevo.

Para la comprobación de la temperatura en el secadero, este irá provis-

to de perforaciones a distancias regulares para la colocación de los termómetros (Fig. 23-*b*).

Tanto el tiro de aire necesario en metros cúbicos por segundo, como la regulación de humedad a la entrada y la temperatura, son problemas técnicos a cargo del químico o ingeniero que ejerza directamente la dirección del proceso, pues deben ir regulándose a medida que el producto lo requiera.

Para el servicio del secadero se suelen emplear dos carros análogos al descrito: uno para recoger el desfibrado e introducirlo en el secadero, y el otro para sacar las bandejas con el producto seco. Figuran también como elementos auxiliares dos o más cestones alargados, para depositar en ellos el producto escogido según se va sacando del carro fijo. El producto se tapa en estos cestos con un mantelillo plástico, para impedir que se manche.

Molinos

El producto seco, que sale en forma de hojas de las bandejas del secadero, es extraído de las mismas por el personal, mediante espátulas, si no se despega por sí solo. Las bandejas se depositan en el carro ya vacías, y el producto seco sacado de ellas se va depositando en un cestón. Al lado de este habrá otro cestón, para ir recogiendo el producto que, a juicio del jefe del secadero, no esté suficientemente seco.

El producto seco de los cestos es conducido al molino y pesado en el mismo cestón. Luego se deposita en un departamento limpio adecuado, para ir introduciéndolo en el respectivo molino.

En este departamento del molino debe disponerse un *visor* para determinar el grado de limpieza del producto, cosa que ha de especificarse después en el parte diario que se dé. El visor se compone de una pantalla *muy iluminada* de cristal traslúcido, sobre la que se colocan las placas de Agar, permitiendo ver así, por transparencia, las impurezas coloreadas y clase de las mismas. La iluminación de la pantalla será fluorescente por ser más uniforme (véase Fig. 24). El tamaño de la pantalla es, aproximadamente, de 30 por 50 cm y suele estar sobre base móvil.

Conviene resaltar mucho que, sobre todo en los climas húmedos, los almacenes y molinos de Agar han de estar muy protegidos de la humedad por medio de cámaras de aire, aislamientos porosos, etc. Debe imperar una limpieza exagerada, empezando por el piso, que ha de ser de baldosa. Desde el secadero al molino se dispondrá como un puente de limpieza que lo aísle de otros departamentos de la fábrica, de donde siempre sería fácil arrastrar polvo y agua con las pisadas de los obreros. Por ello es conveniente cierta separación que facilite las condiciones de asepsia y limpieza que quedan indicadas. Aparte de esto, deben disponer de un largo y fuerte ruedo, donde se obligará a toda persona a limpiarse el calzado antes de entrar en este compartimiento. Una fábrica moderna debe montar un aspirador de aire en el techo, a fin de absorber totalmente el polvo que pueda existir en el ambiente.

El Agar-Agar en placas, antes de ser molido, se pasa por un triturador, que debe reducirlo a trozos menores. Uno que suele dar buen resultado es el tipo triturador de martillos, provisto de rejilla-filtro (Fig. 25). Ocupa muy poco espacio y se pueden colocar varios en serie con filtros de diferente tamaño, lo que permite en algunos casos dedicarlos incluso a la molienda de grano grueso. De todas maneras, estos trituradores tienen como principal misión fabricar escama gruesa, que será apartada sin tamizar. De este modo se irá separando rápidamente la producción diaria, que de no ser así quedaría acumulada en forma de placas.

El molido corre a cargo de los molinos, que deshacen la escama gruesa en otras más finas, siendo los tamices, posteriormente, los encargados de separar cada tamaño.

Existen muchos tipos de molinos. El de muelas corriente suele ir bastante bien y es empleado por muchas industrias. Otros son los de bolas, más modernos. El de martillos es el más recomendable, y hay casas especializadas que construyen modelos de capacidad variable de trabajo y de mantenimiento automático, mediante aspiración. De la instalación del tipo y número de molinos podemos decir lo mismo que del secadero: es siempre un problema técnico en el que intervienen la producción por hora de determinado grano, potencia de motor consumida por kilogramo, carga por metro cuadrado de superficie tamizante, etc. Por tanto, su instalación correrá a cargo del director de la fábrica.

Tanto los trituradores como los molinos deben ir con tiro de aire que aspire el molido a través de manga de cinc para llevarlos a las bolsas de lona, en el primer caso, o a la tamizadora, en el segundo (véase Fig. 26). Los molinos llevan en la tubería de cinc una trampa de retorno *ciclón*, para devolver el grano grueso (Fig. 27). El aislamiento de los tiros de aire ha de ser práctico y eficaz, de modo que conserve limpio el local.

En cuanto a las tamizadoras, estas son construidas por casas especializadas. Irán conectadas a los molinos, estando en consonancia con la producción de estos. Modernamente están acoplados los tamices a armaduras de madera giratorias. Una serie de tamices eficaz es la de construcción hexagonal (Fig. 26). Una serie de tamices va del más abierto *interior* al más tupido *exterior*, o al contrario; de este modo se selecciona el molino en grueso, fino y superfino, conforme a los tamaños más usuales. Las casas fabricantes proveen también los tamices del número correspondiente. Cada uno de estos llevará un dispositivo de descarga del tamizado.

La tamización es un proceso generalmente lento, pero no igual para todos los tipos de grano. Así, p. ej., un juego de tamices corriente puede dar un 80% de grueso, 13% de fino y 7% de superfino. Si tamizamos 80 Kgr cada 24 h, necesitaremos unos 13 días para servir un pedido de 1.000 Kgr de fino, considerando un trabajo permanente de los tamices.

Los productos tamizados suelen ser almacenados provisionalmente en barriles de cartón recio o chapa de madera, de unos 200 Kgr de capacidad, que se señalan con las características del Agar, tales como fecha de fabricación, tipo de tamizado, peso del contenido y su fuerza. Este último dato procederá siempre del laboratorio, que previamente habrá tomado las correspondientes muestras.

Por lo expuesto se comprenderá que el molino debe tener a su disposición un número de envases limpios dotados de tapa. Las anotaciones de cada almacenamiento se asentarán en un libro de existencias.

Ha de procurarse que el local correspondiente al molino sea amplio, con varios departamentos cerrados con llave. Aparte del departamento donde se encuentren instalados los molinos, se necesitan:

a) Un departamento para el producto de trituración, o sea el que, saliendo de la fábrica, ha sido pasado por los trituradores y espera una posterior molienda.

b) Un departamento para el producto molido, pero no tamizado.

c) Un departamento pequeño para los residuos que provienen de la limpieza (p. ej., barreduras, etc.).

d) Un departamento grande para el almacenamiento de tamizado o existencias.

e) Un departamento para mezclado a pala o con mezcladora.

f) Un departamento de entrada para los fabricados, dotado de su visor.

Estas disposiciones se pueden disminuir o aumentar según las necesidades, pero se señalan aquí para hacer ver la conveniencia de la separación del material.

ALMACENES Y ENVASES

Será muy recomendable, a efectos económicos, que los almacenes estén cerca de los molinos o bien formando un edificio común, pues la construcción debe ser igual en lo que se refiere al aislamiento de humedad. Se procurará disponer en ellos una ventilación, aunque no exagerada, sí constante.

La mayor parte del almacén estará casi ocupada por los envases, que, aun apilados, suelen requerir una gran superficie, ya que se necesitan de diversos tamaños y tipos.

Dado que la mayor parte del Agar es exportada y la competencia internacional en cuanto a seguridad de envasado y presentación se hace notoria, hay que poner sumo cuidado en estas operaciones. Sabiendo que el Agar ha de ser empleado en la preparación de sustancias alimenticias, no puede envasarse nunca directamente en el barril, ya que de hacerlo se corre el riesgo de que se altere con sustancias extrañas y se manche. Por otra parte, la parte de polvo fino se saldría por cualquier ranura por efecto de golpes, cosa que hay que evitar. Por tanto, indefectiblemente ha de envasarse en bolsas, preferiblemente de plástico del tipo Politheno u otra clase flexible adecuada para ello.

Una industria bien montada puede adquirir siempre el material en forma de tubos y confeccionar después los envases a la medida y tamaño que precise.

Se debe procurar que las bolsas se adapten lo mejor posible a los envases. Tampoco ha de olvidarse que las bolsas han de ser de material recio y de espesor suficiente, ya que para asentar el producto dentro del envase es necesario tirar frecuentemente de ellas, cosa que no se puede hacer si no son suficientemente resistentes. También las bolsas han de ser de mayor longitud que los envases, de modo que ello permita su atado o cierre a doblez, según se desee. Estas son pruebas a que han de someterse previamente, pero muy en serio, las bolsas que los fabricantes ofrezcan como muestra antes de decidirse a efectuar una compra que suponga una inversión económica de cierta importancia.

Los envases suelen ser de diferentes tipos. Existen clientes no exigentes que seguramente aceptan el producto en barricas cilíndricas construidas con chapa de madera. Este servicio, siempre que sea posible realizarlo, abarata mucho el coste del envasado, que seguramente ha de ir incluido en el precio del producto. El cierre de la tapa se verifica mediante un aro de madera que impida la salida de la misma. Un tipo de envase más fuerte y muy solicitado por el consumidor suele ser el de chapa de hierro con cierre en aro a presión, fabricado por numerosas casas. El envase de hierro debe ser pintado exterior e interiormente, incluso tapas y aros de cierre. El color interior que más se presta es el azul, que resalta más la blancura del producto. El exterior debe ser un poco oscuro, de modo que disimule la posible suciedad. Así, p. ej., puede ser rojo, granate, gris, verde oscuro, etc., pero que al mismo tiempo permita una mayor visibilidad de las marcas exteriores en tinta grasa.

Un tipo de envase que están imponiendo los portugueses es cúbico, de chapa barnizada y con cantoneras o ángulos de aluminio que refuerzan el conjunto. La chapa va clavada con una armadura de madera de forma cúbi-

ca. Esta es corrediza. El problema difícil en este tipo de envase lo presenta la bolsa rectangular, que no suele ser construida por las casas del ramo. Si se consigue solucionar esto mediante encargo adecuado a precio módico, el tipo de envase es inmejorable, tanto por su capacidad como por el poco espacio que ocupa en el transporte. Además, su presentación es bella. El barnizado exterior es muy ligero, ya que solo lo hacen para quitar el fondo blancuzco de madera nueva.

El almacenamiento de los envases llenos y vacíos debe hacerse procurando su aislamiento del suelo, ya que la humedad de este acaba deteriorándolos.

El envase de capacidad corriente suele ser de 100 ltr, pero es necesario disponer de otros envases más pequeños (de unos 25 ltr, p. ej.), para enviarlos como muestras.

Para el cálculo de envases necesarios en una partida de exportación ha de tenerse en cuenta que la densidad del producto comprimido es pequeña y desigual para cada clase de tamizado. Así, p. ej., un bidón de 100 lb suele llevar unos 35 Kgr de escamas, 62 de fino y 66 de superfino. Estas cifras oscilan según compresión, mezcla, grado de humedad del producto, etc.

El marcado se debe hacer con pinturas adecuadas de tipo grasa. Van bien los colores blanco o negro sobre rojo.

El precintado de los bidones se hace siempre con alambre fuerte y grapas.

ALMACEN DE CORROSIVOS

En departamento aislado de la fábrica se dispone el almacenado de sustancias químicas que por sus características puedan producir deterioros materiales y daños al personal, como, p. ej., el ácido clorhídrico, formol, alcohol, cal, etc. Como generalmente vienen de fábrica en envases grandes, se destinan otros más pequeños para las operaciones. En el llenado de estos últimos, aunque se proceda con cuidado, se producen derramamientos. Por tanto, el piso debe ser de tierra o arena, y las bombonas o bidones se colocarán sobre entarimado de madera. Como elementos necesarios se pueden incluir una pesa pequeña, una goma para sifonar, medidas de plástico, etc.

ALMACEN DE ALGAS

Mención aparte requieren los almacenes destinados a las algas. Pueden ser uno o varios, según el terreno de que disponga la industria, su forma, etc. En general, el destinado a las algas de fabricación *Gelidium* debe ser de gran tamaño y de bastante altura, de modo que permita apilar las pacas sin ocupar mucha extensión (véase Fig. 1).

Estos almacenes, de pared gruesa y cámara, deben estar dotados de aireación suficiente y de bastante luz, para lo cual tendrán cristaleras y ventilación indirecta.

Conviene que el piso se cubra de paja, de modo que aísle las algas de la humedad del suelo.

La apilación, por ser alta, se facilita mediante puntales de madera y cuerdas que impidan el derrumbamiento.

Pueden formarse montones de unos 6 m de anchura, dejando pasadizos para descarga y aireación. En una industria en mediana escala basta un simple galpón con techo seguro y gran visera, pero cuidando de que la ventilación sea perfecta mediante tablas inclinadas en sentido horizontal, sistema persiana.

El secado en los galpones resulta siempre mucho más eficaz que en locales cerrados. Desde luego, deben construirse de tal manera que no pueda entrar el agua en contacto con las algas almacenadas en los mismos. El piso de los galpones estará siempre construido a más de 50 cm de altura sobre el nivel del suelo, disponiendo su afirmamiento sobre pilares de cemento y ladrillo.

El servicio de los almacenes de algas requiere el empleo de carros para el transporte de las mismas hasta la planta de extracción. Si el transporte ha de hacerse al aire libre, es necesario contar con lonas o plásticos para resguardarlas de la lluvia.

En el almacén general se dispondrá de la báscula grande y del libro en que ha de llevarse el control de las entradas y salidas, independientemente de la contabilidad del almacenista.

Como generalmente se dispone de más algas que las de tipo *Gelidium*, que no son explotadas para fabricar Agar-Agar, tales como *Laminaria, Liquen, Chondrus*, etc., que suelen ser recogidas en las concesiones, también se tendrán separadas.

Cuando no se exploten en la misma fábrica y deban enviarse afuera, estas se prepararán formando fardos con arpillera y flejes, para reexpedirlas a los lugares donde puedan ser vendidas. Esto, claro está, en el caso de que dichas algas sean recogidas por la fábrica productora de Agar-Agar.

LABORATORIO NECESARIO

Para lo más esencial del trabajo se necesita un laboratorio de tipo industrial. Si este ha de realizar trabajos de investigación conducentes al perfeccionamiento del proceso, el químico encargado será quien vaya indicando lo necesario.

Como elementos generales se necesitan: una buena balanza de tipo laboratorio; hornillos eléctricos; matraces enrasados de 100, 200 y 500 cc; placas de vidrio de 9 cm de diámetro; varillas de agitación de vidrio grueso; pipetas de 10 y 25 cc; embudos pequeños; matraces redondos de 250 y 500 cc. Además, indicadores de *p*H, rejillas de amianto, etc.

Como caso especial, hay que contar también con un medidor de fuerza, construido según datos que se indicarán aquí y en la parte gráfica. Así mismo se necesitan una cámara-termostato y una lámpara de infrarrojos. Para la determinación de cenizas y humedades se dispondrá también de un horno y estufa eléctricos, respectivamente.

Como el material suele ser común a todo laboratorio, solo describiremos los elementos especiales, a saber:

La cámara-termostato (véase parte gráfica, Fig. 28) se compone de una caja de material poroso, de modo que aísle y conserve el calor todo lo posible (corcho, aislante poroso plástico, etc.). La calefacción se verifica por medio de bombillas de 15 w (generalmente, dos), que actúan de pequeñas resistencias. La temperatura será uniforme, mantenida así por un pequeño ventilador. El control de la temperatura se consigue mediante un regulador de espiga, o sea de tipo alargado, introducido en la cámara y conectado en serie en el circuito de las resistencias. Estos medidores son análogos a los usados en las incubadoras de polluelos y funcionan con los mismos principios, aunque el intervalo de sus temperaturas oscila alrededor de los 20 °C, temperatura a que debe funcionar dicha cámara. Este regulador conecta las resistencias, es decir, enciende las bombillas cuando la temperatura baja de los 20° y las desconecta si rebasa esta cifra.

En climas calurosos, en que la temperatura nocturna es superior a la indicada, se necesita introducir un refrigerador. En estos casos es preferible recurrir a una cámara construida por una casa especializada, aunque su coste resulte algo elevado. De cualquier modo, como la temperatura por la noche nunca suele exceder de los 20 °C y las mediciones se hacen por la mañana, después de haber estado las placas dentro de la cámara toda la noche, la primeramente descrita suele ser suficiente.

Exteriormente lleva esta cámara un visor de cristal que permite observar el termómetro colocado en el interior, pues dicha cámara irá provista de uno o varios estantes para depositar las placas. Estos estantes deben estar perforados, a fin de que la temperatura pase a través de los agujeros y se mantenga uniforme. Las placas son introducidas en la cámara una vez frías, a fin de que no manchen ni humedezcan el interior.

MEDIDOR DE FUERZA DEL AGAR-AGAR Y FORMA DE CONSTRUIRLO

El medidor de fuerza del Agar-Agar (véase Fig. 29) es un cilindro de metal inoxidable, cromado, que tiene exactamente 1 cm^2 de sección. El cilindro, de paredes gruesas y hueco, termina en una plaquilla para la colocación de pesas. Esta debe tener, por comodidad, un peso justo (digamos, a modo de ejemplo, 150 gr). El conjunto del peso del cilindro y las pesas que sea necesario colocar en la plaquilla, sumado todo ello, señalará la fuerza aplicada que exigió fuese perforado un determinado gel de Agar-Agar colocado sobre la placa para recibir la presión (véase Fig. 29). Este cilindro, para exactitud y comodidad de aplicación, circula en medio de un soporte rígido de altura graduable. El deslizamiento del cilindro por el soporte ha de ser suave, sin rozamientos y bien ajustado. La perforación del soporte tendrá la suficiente longitud para no permitir cualquier inclinación del émbolo. El calibrado y ajuste se harán con la mayor exactitud. En la parte gráfica se describe claramente la forma de construir este aparato.

La lámpara de infrarrojos es del tipo corriente, pero debe protegerse para su defensa y colocarla a cierta altura de una mesa. Se preferirá de tipo plano, que suele dar mayor rendimiento. La mesa se protegerá del calor por medio de cualquier aislante, como plástico incombustible, que también tiene la propiedad de evitar roturas de placas al choque. Se utiliza para la determinación de concentración de Agar en el extracto, y su altura de colocación se regulará de modo que no queme el extracto que se haya de estudiar, ya que su función es que provoque una evaporación lo más rápida posible (véase figura 29).

En un laboratorio modernamente montado debe disponerse también de un pequeño equipo piloto, donde el técnico pueda realizar trabajos de estudio conducentes al mejoramiento del proceso. Para ello es elemental la disposición de una pequeña cuba, secadero, filtro, etc.

Los reactivos empleados son los comunes a todo laboratorio: ácidos, bases, sales, oxidantes y reductores. También se necesitan decolorantes, detergentes, blanqueantes comerciales, etc., que servirán para ensayos.

También un laboratorio moderno podría tener a su cargo el estudio de nuevas aplicaciones para el Agar-Agar, especialmente en la industria de la alimentación, ya que esta será siempre el mejor como espesante.

Uno de los trabajos que ha de realizar el técnico en el laboratorio es llevar al día *un estudio comparativo* del Agar obtenido en la fábrica con los productos de la competencia basado en los siguientes principios: fuerza,

blanqueo, limpieza, resistencia a la acidificación, etc. Todo ello demostrado en un cuadro de gráficas comparativas que permitan ver fácilmente las cualidades de unos y otros productos.

Naturalmente, para el trabajo de investigación se debe disponer de balanza de precisión, buretas, matraces planos, pipetas, extractores de grasas, etc., y reactivos puros, correspondientes a análisis cuantitativo y cualitativo.

OPERACIONES EN EL LABORATORIO DE LA FABRICA

Las operaciones que se realizarán diariamente serán: determinación de la fuerza en extractos, determinación de la concentración en los mismos, determinación de la fuerza del Agar resultante.

En una fábrica de cierta importancia estas operaciones pueden ser efectuadas por el ayudante de laboratorio, bajo la vigilancia del químico, una vez que se le haya enseñado cómo ha de realizarlas.

Diariamente se harán determinaciones de humedad de cada partida de algas, vigilando del mismo modo, mediante muestras, todas las operaciones de lavado, blanqueo, extracción, congelado y secado.

Aparte de estos trabajos diarios se harán estudios de rendimientos mediante instalaciones semejantes a las industriales, pero en pequeña escala, de blanqueo, etc.

Determinación de la fuerza del Agar-Agar

La determinación de la fuerza del Agar-Agar ya terminado se realiza mediante el medidor, cuya construcción se describe más adelante y en la parte gráfica. Para ello se procede así:

Se pesan exactamente en la balanza de precisión $1^1/_2$ gr de Agar puestos en un papelito limpio, previamente tarado. Se pasa luego, mediante una escobilla o pincel, a un matraz de 100 cc, aforado, semirredondo, que contenga unos 95 cc de agua destilada caliente. Se inicia el calentamiento, manteniéndolo suavemente hirviendo y agitando con varilla de vidrio sin parar hasta que el Agar se haya disuelto por completo. Suele tardar de 10 a 20 min, según el producto de que se trate. Conseguida dicha solución, se pasa esta a un matraz aforado de 100 cc, completando esta cantidad con agua destilada previamente calentada, volviendo entonces el líquido al matraz primitivo. Las mediciones deben hacerse con gran exactitud.

Ya dentro del citado matraz la disolución de Agar, se agita con varilla de vidrio para conseguir su mezcla uniforme. Hecho esto, se vierte todo el contenido del matraz en una vasija plana de vidrio, de las llamadas de *cristalización*, de unos 9 cm de diámetro. Cuando haya gelificado el Agar, se introduce en el termostato, donde se deja unas 8 h o, preferiblemente, durante toda la noche.

El termostato se habrá dispuesto de manera que pueda mantenerse a una temperatura exacta de 20 °C, pues la variación de 3 a 4° da lugar a oscilaciones de fuerza hasta de 200 gr/cm^2.

Procedimiento para determinar la fuerza

Transcurrido el tiempo que debe permanecer el gel de Agar dentro del termostato, se somete este a la prueba de su fuerza en el medidor, procediendo así:

1.° Se coloca la vasija que contiene el gel del Agar sobre el soporte de corcho, según se ve en la figura 29. Como ya hemos indicado, el espesor de

dicha capa de gel no debe ser inferior a 1 cm. Si puede ser de $1^1/_2$ cm, mucho mejor.

2.º Supongamos que el peso del cilindro con su soporte sea de 150 gr, p. ej. Dicho peso se tendrá conocido de antemano y anotado para sumarlo a los pesos que sea necesario añadir, a fin de que el émbolo perfore el gel en un tiempo máximo de 20 seg.

3.º Por lo expuesto se tendrán a mano diferentes pesos, *de menor a mayor,* que permitan realizar una pesada *rápida* de unos 400 gr aproximadamente.

4.º Todo ya preparado, el operador, *teniendo ante su vista el segundero del reloj,* pondrá, con la mano izquierda, en contacto la base del émbolo con la superficie del gel, colocando con la derecha un peso de unos 200 gr o algo así sobre el soporte. Se mira el segundero del reloj, y si *dentro de 20 seg o antes* la placa de gel es perforada por la base de dicho émbolo, la suma del peso puesto sobre el soporte, incluido lo que pese el émbolo citado, es la fuerza que tiene el gel experimentado.

Como seguramente no se ha de lograr un resultado exacto al primer intento poniendo el peso que se necesite para romper la placa de gel, no debe añadírsele un segundo peso sobre el que tiene, sino que procede sacar del soporte la primera pesa de 200 gr y colocar otra de 250 o algo así, a la vez que se mira de nuevo el segundo para ver si la rotura de dicha superficie del gel se produce *antes o dentro* de los 20 seg. Es decir, la perforación del gel por el émbolo debe producirse en un tiempo no superior a 20 seg, contados desde que la base del émbolo toma contacto con la superficie, cargado con los pesos que se hayan puesto en cada intento.

5.º Si se leen con detenimiento las instrucciones expuestas, pronto se comprenderá que *no deben añadirse unos pesos a otros,* esperando que se produzca la perforación. Cada vez que la puesta de un peso *sume los gramos que fueren,* si con ello no se ha conseguido que la base del émbolo perfore el gel a tratar en los 20 seg indicados, debe iniciarse de nuevo la misma operación, pero sacando el primer peso y poniendo en su lugar uno superior, cuya operación se repetirá hasta haber conseguido que la suma de todo el peso representado por el émbolo, su soporte *previamente conocido* y el que se le haya añadido provoquen la perforación en un tiempo máximo de 20 seg.

Si la perforación del gel se llegase a producir muy rápidamente, ello quiere decir que debe hacerse una nueva prueba *empleando menor peso,* pues lo ideal es que la *rotura* sea provocada entre los 12 y 18 seg.

6.º Como ya dejamos repetido, la suma total en gramos que se obtenga como resultado de la prueba definitiva, si las operaciones han sido realizadas como debe hacerse, podrá considerarse como fuerza en gramos por centímetro cuadrado que tendrá el Agar-Agar fabricado a que pertenezca la muestra analizada.

7.º Cuando se observe que la zona de la superficie del gel se ha deformado algo, debido a la presión ejercida por la base del émbolo en los diferentes intentos de prueba, es conveniente *mover un poco la vasija* para que el nuevo contacto no coincida en el mismo punto deformado.

Advertencias importantes

1.ª La temperatura a que permanecerá durante la noche el gel en la cámara-termostato ha de ser de 20 °C, tal como ya queda indicado. La variación de 3 a 4° puede dar lugar a oscilaciones de fuerza hasta de 200 gr.

2.ª Para que las mediciones sean de mayor exactitud es aconsejable pre-

parar el gel *duplicando* las cantidades, o sea empleando 3 gr de extracto de Agar y 190 cc de agua destilada caliente, conduciéndolo después hasta enrasar los 200. Luego se vacía por mitad en dos placas de vidrio de 9 cm de diámetro. Con el producto ya gelificado y tratado dentro de la cámara-termostato, se somete dos veces a la prueba, para ver si en ambos casos coincide su fuerza. El espesor de la placa del gel que se haya de experimentar ha de ser de 1 cm, como mínimo.

Si las operaciones de elaboración han sido desarrolladas en las condiciones previstas, el Agar dará una fuerza comprendida entre los 450 y 500 gr/cm^2, que lo califica como de primera calidad.

Determinación de la concentración del extracto

Los extractos, como se ha indicado, se recogen en una caja de hojalata. Se introducen en la cámara a 20 °C de temperatura, pudiendo medirlos después de unas 5 h de haber permanecido en ella.

La determinación de la concentración del extracto (concentración bruta) se hace por evaporación *a sequedad* de una placa llena del mismo, cuyo peso es conocido.

La placa, una vez pesada y anotado su peso para descontarlo después en las operaciones de cálculo, se unta previamente con un poco de silicona. Entonces se somete a los efectos de la lámpara de infrarrojos. Una vez se haya secado, el producto se desprenderá fácilmente de la cápsula por efecto de la silicona. Esta película *desprendida* se pesa en la misma placa o separadamente, según convenga al operador.

La relación del desecado al extracto dará el porcentaje de Agar bruto contenido, o sea la concentración.

CONTROL DIARIO QUE HA DE LLEVAR EL LABORATORIO

El laboratorio debe llevar además, mediante libros adecuados, el control de los datos que se refieren a la producción. También es conveniente el libro para control de las algas recibidas, donde consten anotados los porcentajes de humedad, grado de limpieza, etc.

Así mismo es de interés dejar reflejado en un libro el número de operaciones tales como extracciones, volumen de extracto obtenido y kilogramos de Agar resultantes. Como cálculos deducidos de estos datos pueden figurar el de la concentración media del extracto y rendimiento.

De dichas operaciones es conveniente que el director general, sea quien fuere, tenga datos diarios, a modo de partes firmados por los respectivos encargados de cada sección, tales como lo efectuado en cada departamento debidamente descrito, iniciándose lo realizado en las cubas extractoras, sección de frigorífico, secado, molturación, consumo de combustibles, gasto de algas, existencia disponible de las mismas y observaciones que cada encargado desee transmitir a sus superiores. Es decir, todo ello servirá como relación del buen orden que debe existir en el control de una fabricación bien dirigida.

Descripción del aparato medidor

El aparato medidor de la fuerza del Agar-Agar es el tipo que con el método empleado ha sido aceptado, de manera universal, por esta industria. Dicho método lo han establecido los japoneses.

En la lámina de dibujos núm. 6, titulada *Fabricación de Agar-Agar*, se podrá ver muy detalladamente dibujado dicho aparato, con sus cotas de medidas, para ser fabricado en cualquier buen taller mecánico.

El aparato se compone de los siguientes elementos:

a) Embolo y soporta-pesas. Este consta de un tubo del menor peso posible (chapa fina) y de diámetro equivalente a un círculo de 1 cm^2 de superficie, esto es, de 11,282 mm. Enroscado a este va el soporta-pesas, de chapa algo recia para evitar dobleces. Lo ideal es que el peso del conjunto no pase de 200 gr. Sea cual fuere el peso que resulte, *no excediendo de esta última cifra*, se tendrá siempre anotado para sumarlo al de los pesos al realizar la operación de comprobación de fuerza. El material debe ser de metal o acero inoxidable.

b) Soporte del émbolo. Material macizo, con dos orificios: uno para el vástago del soporte y otro para el movimiento y ajuste del émbolo. Dimensiones: 3 por 5 por 15 cm. Orificios a medida de los vástagos respectivos. Material ligero inoxidable y tornillo de ajuste.

c) Soporte general. Según se ve en la parte gráfica. Vástago macizo, de $1^1/_2$ cm de diámetro, incrustado en base recia, pesada y pulimentada, de perfecta horizontalidad. Todo el material debe ser inoxidable.

d) Accesorios. Placa de corcho u otro material amortiguador, para evitar choques bruscos en la placa del vidrio.

e) Vasija de vidrio, tipo cristalizador, de laboratorio, de unos 9 cm de diámetro, donde han de colocarse los 100 cc de disolución gelificada, según queda indicado. Colocado sobre ella el gel gelificado después de haber soportado en la cámara-termostato la temperatura constante de 20 °C durante una noche, como aparece en la figura 29, núm. 4, la resistencia que presenta a la perforación del cilindro núm. 1, según pesas núm. 3, su suma, incluido el peso del cilindro y soporta-pesas, nos dará en gramos la fuerza del Agar fabricado.

Advertencias importantes

1.ª Se ha de cuidar mucho de que el gel de Agar se mantenga constantemente dentro de la cámara-termostato a una temperatura exacta de 20 °C, pues una variación de 3 a 4° puede producir oscilaciones de fuerza hasta de 200 gr/cm^2. Esto dará idea del cuidado que debe ponerse en la citada operación de secado.

2.ª El espesor del gel que ha de someterse a la prueba debe ser, como mínimo, de 1 cm. Naturalmente, puede ser también de $1^1/_2$ cm.

PERSONAL NECESARIO

Un químico o ingeniero químico, subordinado o no a la dirección de la administración general, ha de ser el encargado de dirigir la técnica en la fabricación, controlando la marcha de las distintas operaciones y fases mediante toma de muestras, ejerciendo una vigilancia constante sobre el personal a quien él encargue la realización de las diferentes manipulaciones que han de formar la cadena para conseguir establecer ciclos de trabajo de 8 h, tal como se ha expuesto al principio. Tendrá también bajo sus inmediatas órdenes un encargado, al que irá preparando para sustituirle en la realización de comprobaciones sencillas, lo suficientemente enérgico y serio, que le garantice la vigilancia de los demás obreros, a fin de que cada uno conduzca la fase de su trabajo según prescriba el proceso a seguir en cada caso. Este encargado auxiliar del técnico debe ser elegido con gran cuidado, por representar mucho en el buen orden que ha de mantenerse en las diferentes secciones que

formen el ciclo de fabricación. Los encargados de cada sección de fabricación deben estar bien remunerados, a fin de que no se consideren nunca como unos obreros más, lo que dará lugar a que se les pueda exigir responsabilidad de sus actos.

En una fábrica de cierta importancia, como puede ser la del tipo aquí descrito, debe contarse con un obrero especializado en mecánica y carpintería, si fuese posible, para poder atender las reparaciones que siempre surgen.

El número del personal necesario dependerá siempre de la importancia de la fábrica que se desee montar, por lo que nada se puede concretar respecto de ello. De todas formas, vamos a dar una idea del que se considera indispensable.

Personal por cada turno de 8 h

Personal preparado:

Jefe de extracciones	1
Jefe de frigorífico, gelificador y descongeladoras	1
Jefe de centrífugas y secadero	1
	3

Operarios no especializados:

Para extracciones	2
Para frigorífico, etc.	2
Para centrífugas y secadero (femeninos)	2
Para molinos	1
Para caldera	1
	8

Personal fijo:

Jefe de almacén	1
Jefe de molinos	1
Jefe de caldera	1
Ayudante de almacén	1
Ayudante de laboratorio	1
Vigilante (con residencia)	1
	6

De esta relación quedan excluidos los siguientes: Jefe administrativo y técnicos. Personal administrativo y de enlace. Personal especializado (carpintero, mecánico). Encargado general.

Si la producción no se realizase en gran escala, puede prescindirse de los siguientes:

Operario para caldera	1
Operario de centrífugas y secadero	1
Operario de molinos	1
Ayudante de laboratorio	1
	4

Sin embargo, cualquier fábrica con un número superior a cuatro cubas necesita este personal, a menos que se introdujesen mejoras mecánicas que lo supliesen.

En los contratos que se hayan de firmar con los operarios, estos pueden quedar obligados a trabajar en cualquier sección de la fábrica, según las necesidades de la misma. Por ello, estas relaciones deben acomodarse a la distribución que el director considere más beneficiosa, sin alterar en lo posible el personal previsto.

Sección administrativa

También esta sección ha de estar atendida por el personal que exija el volumen de producción de la fábrica.

Como el Agar-Agar se suele exportar al extranjero, convendría contar en el equipo administrativo con persona que pueda escribir y leer correctamente el inglés, el alemán y el portugués. Si ello no fuese posible, interesa poder disponer de los servicios eventuales de personas que dominen dichos idiomas, incluso el francés, ya que la mayor parte de las operaciones de exportación habrá que canalizarlas hacia el exterior.

OBTENCION DE ALGAS PARA LA FABRICACION DE AGAR-AGAR

Refiriéndonos a España, como condición previa se necesita una concesión para la recogida y explotación de algas, otorgada por el Ministerio de Marina. Después, la Comandancia de Marina del distrito correspondiente a la concesión de que se trate concede, a su vez, el carné de autorización a un encargado previamente nombrado por la empresa, que suele ser quien organiza la recolección en las zonas ribereñas, transportando el producto seleccionado al almacén de la fábrica. Dicho encargado irá disponiendo locales no húmedos que sirvan para almacenamiento de las partidas que el personal ribereño le vaya entregando mediante el correspondiente pago. Las algas *seleccionadas* suelen ser empacadas para su transporte a la fábrica en camiones, por ferrocarril o por vía marítima. Esta última, siempre que se pueda emplear, es la que resulta más económica.

Como en las concesiones de recogida de algas existen diferentes variedades de estas, en algunos casos convendrá también aprovechar las clases que interese industrializar, bien para la fabricación de alginatos o bien para otros productos que cada día tienen un mayor empleo industrial.

También algunos recogedores ribereños suelen decolorar las algas exponiéndolas extendidas a la acción blanqueante del sol y humedad ambiente. En estos casos conviene empacarlas solas, o sea sin mezclarlas con las no blanqueadas.

CLASIFICACION DE LAS ALGAS PARA LA FABRICACION

Como a los encargados de la recepción de las algas recogidas por los ribereños, cualquiera que fuere la procedencia de aquellas, se les habrán indicado las características que han de reunir, al llegar al almacén de la fábrica se debe abrir una ficha para cada partida, anotando en ella todos los resultados que se obtengan después de los oportunos trabajos de comprobación en el laboratorio referentes a los datos sobre grado de humedad, limpieza y pureza de la variedad de que se trate.

Un minucioso control no solo tiene importancia técnica, sino también administrativa, pues las algas pierden o ganan humedad debido a su carácter eminentemente higroscópico, produciendo así en el balance final *alteraciones importantes*, atribuibles muchas veces a errores de pesadas, que dan origen a pérdidas o ganancias ficticias. Así, p. ej., en ocasiones las algas llegan a la fábrica cargadas de formaciones *silíceas o calcáreas* en gran abundancia, lo

cual, unido a la humedad, es suficiente para que los cálculos de producción resulten erróneos si todo esto no se tiene en cuenta.

Para evitar en lo posible tales sustancias inertes, la dirección de la fábrica debe dar órdenes concretas a los encargados de compras de las algas para que solo paguen el precio correspondiente al grado de pureza que tengan las que formen cada partida.

De esta manera, al establecer las partidas que han de trabajarse para la obtención de determinado rendimiento, al técnico de la fábrica le será fácil ir mezclando las de diferentes grados de pureza. Así, p. ej., las partidas procedentes de zonas tropicales, como, p. ej., Africa, que son siempre más secas, suelen dar mayor rendimiento que las originarias de la zona norte, donde el grado de humedad es siempre más elevado. Una vez estudiadas las proporciones, es fácil al laboratorio establecer las cantidades con que ha de cargar cada cuba para conocer de antemano muy aproximadamente el rendimiento en Agar-Agar que ha de obtener en cada caso.

Como ya hemos indicado al principio, la carga de cada cuba debe hacerse con unos 165 Kgr de algas, ya que así resulta más perfecto el agotamiento de las mismas.

ESQUEMA DE FABRICACION

A fin de tener a la vista el esquema de fabricación, esta puede establecerse así:

a) Preparación ... ...
- Lavados.
- Blanqueo.
- Lavados.
- Neutralización.
- Calentamiento.

b) Extracción ... ...
- 1.ª Extracción y filtrado.
- 2.ª Extracción y filtrado.
- 3.ª Extracción y filtrado.
- Almacenaje en depósitos.
- Prensado.

c) Separación ... ...
- Gelificación.
- Congelación.
- Trituración.
- Descongelación.
- Centrifugación.
- Desfibración.
- Secado.

d) Molienda ... ...
- Pesaje.
- Trituración.
- Molienda.
- Tamización.

e) Envasado ... ...
- Taraje y pesada.
- Llenado y cierre.
- Marcaje.

PRODUCCION DE AGAR Y TIEMPO REQUERIDO POR CADA OPERACION

Aunque solo sea a modo de orientación aproximada, vamos a indicar el tiempo en horas y minutos que suele exigir la realización de cada operación durante la práctica de trabajo en la fábrica. También lo hacemos respecto de la producción de Agar-Agar por cada cuba en períodos de 22 h.

Operaciones:

Pesaje	17 min.
Lavados	42 min.
Blanqueo	1 h.
Lavados	17 min.
Neutralizados	17 min.
Lavados	17 min.
Lavados calientes	17 min.
Primera extracción	1 h y 50 min.
Filtrado	1 h.
Segunda extracción	50 min.
Filtrado	50 min.
Tercera extracción	50 min.

Segunda fase:

Gelificación	2 h.	1.350 ltr de extracto al 2 % aprox. En total, unos 27 ó 30 Kgr de Agar en disolución.
Desmolde y corte	50 min.	
Congelación	8 h.	
Cortado de bloques	50 min.	
Descongelación	1 h.	
Centrifugación	50 min.	
Desfibrado y cargado	30 min.	
Secado	1 h y 50 min.	
Pesado	10 min.	
Triturado	8 h.	
Molido	1 h.	
Pesado, precintado, marcado, etc.	25 min.	

TIEMPO INVERTIDO (aprox.): 22 h.

Unas 22 h, aproximadamente, para la fabricación de 27 a 30 Kgr de Agar, como producto de los 165 Kgr de algas con que ha de cargarse cada cuba.

Lo expuesto muestra que en la práctica de una fábrica bien organizada cada cuba puede dar un rendimiento de unos 27 ó 30 Kgr de Agar terminado en ciclos de 22 h, pudiendo calcular que la producción de 1 mes de trabajo oscilará entre 730 y 810 Kgr, según el rendimiento de las algas tratadas.

RENDIMIENTO MEDIO DE LAS ALGAS EN AGAR-AGAR

El rendimiento medio del alga bruta puede oscilar entre 16,5 y 18%. En cambio, el rendimiento medio de algas secadas a 105 °C puede llegar en algunos casos hasta un 45%. Esto da idea de la cantidad de humedad con que se suelen trabajar las algas en la fábrica, ya que su rendimiento real en zonas húmedas oscila entre las cifras expuestas.

PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE AGAR-AGAR

A continuación se indica la forma de conducir las diferentes fases de fabricación para obtener Agar-Agar en polvo con una fuerza aproximada de 500 gr/cm^2.

LAVADO DE LAS ALGAS

Ya dispuesta la cuba, tal como se ha indicado, se introducen en ella 165 Kgr de algas secas, cantidad que debe formar cada carga. Se llena la cuba con agua fría, abriendo la llave correspondiente y mirando por el visor hasta que llegue a su nivel. Se pone en marcha el circuito-bomba. En estas condi-

ciones la cuba contendrá unos 2.000 ltr de agua que, en constante movimiento, arrastra arenillas, tierra, etc., disolviendo a la vez las sales marinas. Se mantiene así durante unos 15 min, aproximadamente.

Con este lavado las algas aumentan muy poco de volumen, quedando todavía apoyadas en el emparrillado o filtro.

Transcurrido el tiempo indicado, se para la bomba y se abre la llave de desagüe para que salgan las aguas residuarias.

Luego se repite otro lavado en iguales condiciones, pero solo durante unos 10 min, con el desagüe final.

BLANQUEO DE LAS ALGAS LAVADAS

No se trata ahora del blanqueo total, pues este se completa durante el proceso de la descongelación, de manera que ello supone la iniciación del mismo.

Para la destrucción del colorante en las algas existen varios métodos, que indicaremos aquí, ya que no tienen relación entre sí en la marcha del proceso, facilitando de este modo el empleo del que más interese en cada caso.

a) *Mediante hidróxido cálcico*

El blanqueo con lechada de cal, que clasificaremos como el más económico, consiste en tratar las algas con una disolución saturada de hidróxido cálcico, o sea cal viva.

Para ello se apaga completamente 1 Kgr de esta cal, procurando seleccionar piedras blancas bien cocidas. El apagado se efectúa poniendo la cal viva en un cubo galvanizado, rociándolo de agua fría en pequeñas proporciones, a medida que vaya abriendo y en cantidad hasta que lo haga totalmente. Si la cal usada ha sido bien cocida, pronto se transformará toda ella en un polvo fino ligero, casi impalpable. Si quedasen trozos duros *que no abren,* deben reponerse, pesándolos, por igual cantidad de piedra nueva. Conseguido el total apagado, se le incorpora agua fría hasta formar una lechada fluida, que se pasa por un tamiz de paso adecuado, a fin de que queden retenidos en sus mallas los pequeños grumos que pudiera contener.

Así, esta lechada preparada se mantiene en una vasija de barro o de plástico, incorporándola a las algas de la siguiente manera:

Primero se hace pasar agua fría a la cuba que contiene las algas que se han de blanquear hasta mediarla. Después se completa su llenado, o sea hasta que llegue a los 2.000 ltr, pero cuidando de que su temperatura no pase de los 50 °C. Hecho esto, se le incorpora toda la lechada de cal, previamente preparada en la forma expuesta.

Seguidamente se conecta el circuito-bomba y se abre el inyector de vapor, procurando que todo ello se mantenga funcionando así durante 1 h, pero sin que la temperatura en el contenido de la cuba pase de los citados 50 °C.

Durante este tratamiento, la parte del pigmento rojo, o sea la ficoeritrina, se solubiliza, girando las algas al del color verde clorofila.

Advertencias importantes

1.ª Este método solo tiene el inconveniente de que una *muy pequeña porción* de Agar se insolubiliza, formando sal cálcica, que después no puede ser extraída; pero ello queda compensado por ser un proceso económico que no produce olor alguno en el producto final. Además, el *p*H utilizado y el calcio presente impiden la hidrólisis del producto.

2.ª El *p*H es ligeramente alcalino, entre 7,5 y 8. Las algas, debido al hin-

chamiento del coloide encerrado en su interior, tienden a flotar. También ello da lugar a la formación de espuma abundante.

b) *Mediante hipoclorito cálcico*

Si se desea un Agar blanco, propio para bacteriología, pueden decolorarse las algas con hipoclorito cálcico [$(ClO)_2Ca$] en medio ácido.

Para llevar a cabo esta operación con éxito, se disuelven 100 gr de hipoclorito en unos litros de agua fría, que hará suspensión, y se dejan así en una vasija de barro para ser empleados después, tal como se dirá. Aparte, y en uno de los depósitos de gres, se diluyen, *agitando bien*, 800 gr de ácido clorhídrico concentrado, tipo comercial, en unos 5 ltr de agua fría. También se dejan así para emplearlos según se indicará.

Preparadas las dos disoluciones en la forma expuesta, se da paso al agua fría hasta que esta ocupe la mitad de la cuba, o sea unos 1.000 ltr, aproximadamente. Luego se termina de llenar con agua caliente, cuidando de que la temperatura del conjunto total de la cuba no sobrepase los 50 °C. Es decir, se llenará hasta haber completado los 2.000 ltr. Seguidamente se conecta el circuito-bomba, se abre el inyector de vapor, poniendo el conjunto en funcionamiento, y sin pérdida de tiempo se le incorpora la disolución de hipoclorito, primero, y la del clorhídrico, después.

Así se mantiene funcionando *en movimiento* el contenido de la cuba, vigilando que su temperatura no pase de los citados 50° durante 30 min.

Advertencias importantes

1.ª Transcurridos los 30 min de tratamiento, se da salida a toda el agua, como ya se indicó en el procedimiento anterior.

2.ª Se observará que las algas así tratadas habrán adquirido un color verdoso claro. El *p*H oscilará entre 6,5 y 7, o sea al final.

3.ª Se producirá desprendimiento de cloro (olor a lejía), con formación de espuma. También las algas tenderán a flotar.

4.ª Este sistema comunica al producto final un ligerísimo olor a cloro, pero sin mayor importancia.

5.ª Por economía puede sustituirse el hipoclorito cálcico puro por el de tipo comercial, o sea el conocido vulgarmente con el nombre de *polvos de gas*. Entonces se emplearán 200 gr de este producto.

c) *Mediante agua oxigenada*

El empleo de agua oxigenada no permite la obtención de un Agar tan blanco, pero es más cómodo y económico, si bien requiere más tiempo en el proceso que usando hipoclorito.

Para la preparación de dicho reactivo basta diluir 850 gr de agua oxigenada al 100% en 70 ltr de agua, que se hace en la vasija de gres.

Para conducir el proceso de bloqueo se procede exactamente como queda indicado en los casos anteriores, pero durante 1 h, cuidando de que la temperatura del conjunto no exceda de los 50 °C.

Advertencias importantes

1.ª El *p*H al final oscilará entre 6 y 7. También habrá desprendimiento de oxígeno, por lo que las algas tenderán a flotar y llegarán a adquirir un tono verde.

2.ª No se debe abusar del agua oxigenada, pues aunque aumenta la blancura por oxidación del coloide, tiende a mermar su fuerza gelificante.

d) *Mediante hidrosulfito sódico*

Los portugueses suelen emplear el hidrosulfito sódico como decolorante de las algas. No debe confundirse con el sulfito sódico.

La disolución se prepara disolviendo 800 gr de hidrosulfito puro o 1 Kgr del de tipo comercial, si así se desea, en 70 ltr de agua, haciéndolo en el recipiente de gres. Luego se procede como en los casos anteriores, manteniendo el movimiento de las algas durante 30 min, procurando que la temperatura no exceda de los mencionados 50°.

Advertencias importantes

1.ª El Agar final puede llegar a conservar un ligero olor sulfuroso, que no le perjudica. Este Agar resulta bastante blanco, aunque no tanto como el obtenido por los procedimientos anteriores.

2.ª Se suele obtener idéntico resultado que en el caso anterior empleando sulfito sódico.

e) *Otros métodos de blanqueo*

Hay otros métodos ya experimentados con indudable éxito en el laboratorio, cuyas disoluciones pueden prepararse así: En vasijas de gres o plástico separadas se disuelven en 4 ltr de agua fría 170 gr de permanganato potásico. En otra de gres se ponen 70 ltr de agua, en los que se disuelven 1,700 Kgr de bisulfito sódico. Para su empleo, una vez mediada la cuba con agua fría, se incorpora la disolución de permanganato, añadiendo después la de bisulfito. Luego se mantiene funcionando el circuito durante 30 min.

También es recomendable el empleo, si es que pudiese interesar, de un buen carbón decolorante.

Es decir, cualquiera que sea el método elegido para la decoloración, el tratamiento de las algas se efectuará siempre de la misma forma.

LAVADOS DE LAS ALGAS DECOLORADAS

A continuación de haber realizado la decoloración por cualquiera de los procesos indicados se darán a las algas dos lavados rápidos, análogos a los primeros, aunque con tiempo diferente. El primer lavado será solo de 10 min, bastando 5 min para el segundo.

Las aguas de cada lavado se harán derivar hacia los conductos residuarios.

Los anteriores lavados tienen por objeto arrastrar el colorante separado durante la reacción del tratamiento y neutralizar el medio, librándolo en lo posible de sales extrañas.

NEUTRALIZACION DE LAS ALGAS BLANQUEADAS

La neutralización se realiza mediante el tratamiento de las algas en un baño ácido, no solo para hacer desaparecer de ellas su estado de alcalinidad, sino también para reblandecerlas un poco.

Para ello se diluyen de 1 a 2 ltr de ácido clorhídrico de 19 a 20° Beaumé (ácido muriático comercial) en 70 ltr de agua, haciéndolo en la vasija de gres. Esta disolución habrá sido realizada con anterioridad.

Se llena la cuba con 2.000 ltr de agua fría. Luego se pone en movimiento el circuito-bomba y se toma el *p*H del líquido con papel indicador. Este *p*H

ha de ser neutro, es decir, indicará 7, o bien solo tendrá el *p*H del agua analizada, que siempre suele dar aproximadamente neutro.

Con el circuito-bomba en marcha, se irá añadiendo la disolución de ácido, pero poco a poco, tomando de cuando en cuando el *p*H hasta que este llegue a 5. Entonces se anota la cantidad de ácido diluido gastado, lo que facilitará utilizar siempre la misma en este proceso. Se mantendrá el conjunto a *p*H 5 (ácido) durante 5 min. Después se arroja con las aguas residuarias.

LAVADOS DE LAS ALGAS ACIDAS

Se efectúan dos lavados con agua fría, de una duración de 5 min cada uno, en la misma forma que los anteriores, haciendo luego salir las aguas. Estas, en el primer lavado, suelen verter ya prácticamente neutras. El segundo tiene por objeto arrastrar el exceso de ácido.

BAÑO CALIENTE

Se abre el grifo de agua fría y después el de la caliente, de modo que resulte un baño total a temperatura de 40 °C, la cual se mantendrá, con el circuito-bomba conectado, durante unos 10 min. La cantidad de agua ha de ser suficiente para que cubra las algas, pero sin llenar la cuba. Transcurrido el tiempo indicado, se hace salir el agua.

Advertencia importante. El baño caliente tiene como objeto primordial preparar las algas para someterlas al proceso de extracción, pues especialmente algunas variedades aún suelen mantenerse duras, por lo que dicha operación de calentamiento solo se hará inmediatamente antes de empezar a extraerles el gel. Para ello debe contarse con el agua caliente en el calderín, a fin de que no se enfríen las algas y puedan endurecerse por no realizar las operaciones con la debida rapidez. Es decir, una operación debe estar perfectamente enlazada con la siguiente de extracción.

PROCEDIMIENTO PARA LA PRIMERA EXTRACCION

Las extracciones se verifican en medio ligeramente ácido, o sea con un *p*H inicial de 5, pero a temperatura entre los 95 y 100 °C. El ácido se prepara del modo siguiente: En la vasija grande de gres se colocan 7 Kgr de ácido tartárico en polvo (con dureza de 90%) y se disuelven en unos 10 ltr de agua hirviendo, para lo cual debe agitarse. Una vez disuelto dicho ácido, se completa el volumen con agua hasta alcanzar 70 ltr. Debe hacerse con la mayor seguridad de que sea el volumen indicado. Así tendremos una disolución al 10% en volumen de ácido tartárico, de la cual utilizaremos 2 ltr en cada primera extracción. El ácido a añadir en la cuba suele medirse con un medidor de agua o, mejor, de plástico, graduado, de 1 ltr exactamente.

Preparado así el baño de agua caliente y vacía la cuba, se bajan del calderín, medidos a nivel, 600 ltr de agua hirviendo. Entonces se pone en marcha el circuito-bomba y se abre el inyector de vapor. A continuación se procederá a añadir los 2 ltr de disolución de ácido al 10%, previamente preparada en la forma expuesta. Habrán de estar dosificados en medidas de plástico o de madera. La adición de la citada disolución de ácido se hará muy poco a poco, invirtiéndose unos 5 min, aproximadamente, en esta operación, y estando en movimiento el circuito.

Entonces se eleva la temperatura hasta 90° y se seguirá agitando, ahora

constantemente, durante 1 h, cuidando de mantener el conjunto entre 85 y 100° de temperatura.

Antes que se cumpla este período de 1 h de trabajo se irán sacando muestras por el purgador, que, enfriadas lo más rápidamente posible, deben dar un gel duro y blanco. Si no fuese así, se continuará el proceso durante unos 10 min más, pasados los cuales se toma una nueva muestra, y así sucesivamente hasta que se llegue a obtener el citado gel en estado duro y blanco.

Las muestras deben sacarse en pequeñas cajas de hojalata, planas, con altura de extracto máximo de 2 cm, a fin de que el enfriamiento sea en el menor tiempo posible. Para acelerarlo da buen resultado el disponer de un sistema de enfriamiento mediante hielo, ya que este conduce el extracto muy rápidamente a temperatura ambiente.

A medida que avanza, el *p*H de la disolución tiende a subir; es decir, a neutralizarse. Debe mantenerse por encima de 6,5, para lo cual, si fuese necesario, se añaden 200 cc de disolución de ácido tartárico al 10%, o sea igual a la anterior. En general, una vez graduada la cantidad de ácido, el *p*H casi siempre se mantiene uniforme.

El agua primitiva *hirviente* va tomando, conforme avanza la extracción, un color verde amarillento y su viscosidad aumenta en grado sumo. Una gota separada y enfriada adquiere en seguida consistencia de jarabe, terminando por solidificarse. Se produce alguna espuma, desprendiéndose calor peculiar, que podríamos llamar *marino.*

Advertencias y aclaraciones sobre la fase anterior

La acidez del medio y la temperatura provocan la disolución del Agar encerrado—es decir, hidratado—en las fibras vegetales. Como la temperatura es elevada, las paredes de celulosa del alga se ablandan muchísimo, rompiendo por numerosos sitios, lo cual facilitará la salida del Agar, así como algunas materias colorantes, sales, etc. La acidez por sí sola no es suficiente para provocar la hidrólisis del Agar, pero asociada facilita el proceso en cuestión, de tal manera que sin ella la extracción resultaría difícil e imperfecta.

La velocidad a que circula el líquido a través de las algas facilita también el proceso, ya que ello da lugar a que el coloide se disuelva rápidamente. La concentración de este va así aumentando, llegando a 1,8 y 2%, lo que provocará, en una pequeña muestra tomada y enfriada, un endurecimiento muy apreciable al tacto, que, comprobado, dará una fuerza entre 1.000 y 1.500 gr por centímetro cuadrado.

Cualquier anormalidad observada por el jefe de operaciones debe ser comunicada al encargado; y si aquella es de importancia, al químico o ingeniero. Aparte de ello se toma una muestra, que se enviará al laboratorio para su comprobación y determinación de la falta que haya podido observarse.

El extracto endurecido, o sea el gel, debe presentarse, como dijimos, blanco, muy duro y opaco. Este es el mejor y más rápido síntoma de que la extracción se desarrolla normalmente.

Cada operación será numerada, indicando también el número de la cuba en que ha sido realizada, tiempos de extracción, filtración, etc., de modo que se pueda observar no solamente el comportamiento del personal, sino el del material, pues las cubas, bien sea por causa del tiempo, distancia de entrada de vapor, etc., no suelen trabajar siempre de manera uniforme, por lo que el encargado irá viendo que cada una de aquellas necesitará períodos ligeramente distintos.

Manera de añadir el formol

Para ello, 1 ó 2 min antes de cerrar el circuito-bomba se añaden al extracto 1,500 ltr de solución de formol al 40%, del tipo industrial, la cual se dejará mezclar bien.

Transcurrido el tiempo necesario, se cierra el inyector de vapor y se desconecta la bomba. Luego se abre la llave de paso al extracto, a fin de dirigirlo a los filtros y depósitos.

El filtrado debe ser muy rápido en principio, para después volverse más lento. La disposición del circuito-bomba permite ayudar a la filtración al final, pero ha de hacerse con sumo cuidado. Es preferible, ya que da un extracto más limpio, dejar escurrir el extracto por su propia gravedad, aunque el tiempo necesario sea mayor (entre 30 y 45 min). Cuando se considera terminado el filtrado se cierra la llave de extractos, así como la del depósito, y se procede a efectuar la segunda extracción.

SEGUNDA EXTRACCION

Una vez terminado el tiempo de extracción, se agregan 500 cc de solución de formol al 40%, dejando que se mezcle bien. Luego se cierra la llave del inyector, se para el circuito-bomba y se filtra.

Se efectúa una segunda extracción con 800 ltr de agua y 1 ltr de disolución de ácido tartárico al 10%, trabajando durante 2 h a una temperatura entre 95 y 100 °C. Este extracto es el que se utiliza más tarde como *tercera,* aunque en realidad sea una *segunda extracción.*

Se tendrán en cuenta aquí las mismas consideraciones indicadas en la primera operación, respecto a la toma de muestras antes de terminar la extracción. Como es natural, este extracto es inferior en calidad al primero: menos fuerza y menos grado de blancura. La fuerza del gel suele oscilar entre 800 y 1.000 gr/cm^2. La extracción se mantiene a un *p*H de 6, aproximadamente. La concentración del extracto suele ser, aproximadamente, de 1,75% al final.

TERCERA EXTRACCION

La tercera extracción se realiza con 400 ltr de agua hirviendo, manteniendo la temperatura entre 95 y 100° durante 30 min.

La acidez se obtiene, como anteriormente, añadiendo 500 cc de disolución de ácido tartárico al 10%.

El proceso a seguir es similar al anterior. El extracto obtenido es más oscuro, y el gel, de menos fuerza, ya que oscilará entre 300 y 500 gr/cm^2. El *p*H será de 6,5, aproximadamente.

Se observará en esta extracción un oscurecimiento mayor en el extracto que en las anteriores, debido algunas veces, cuando es muy intenso, a que el alga, más desmenuzada, resulta de filtración más difícil. Ello es atribuible también, en parte, a exceso de calor, que ha deshecho algo las algas de constitución blanda. Cuando se abusa del ácido tartárico puede también ocurrir esto, pero no es aplicable a este caso. Bien llevadas las extracciones, aunque el color oscuro se acentúe, no supone otra cosa que la existencia de restos proteínicos, celulósicos, etc., que han pasado por el filtro.

Advertencia importante. Conviene aclarar que cuando la calidad de las algas es buena (por contener mucho Agar o porque están muy secas) es necesario, en ocasiones, hacer una cuarta extracción.

Para ello se emplean solamente 200 ltr de agua y 250 cc de disolución de ácido tartárico al 10%. Esta extracción se debe hacer siempre que la fuerza del tercer extracto pase de 500 gr/cm². Esta operación se realiza, con un poco de práctica, a simple tacto. La misma causa puede dar lugar, sin duda alguna, a que el segundo extracto sea tan fuerte o más que el primero, pero estos no son hechos corrientes y no perjudican, sino al contrario. Al igual que en la segunda extracción y antes de su vaciado, se añaden 500 cc de solución de formol al 40%.

Una vez escurrido el extracto final y pasado al depósito previamente destinado, que, como hemos advertido, debe quedar muy próximo a la bomba de terceras (depósito primero de la Fig. 12), se procede al cierre de la llave de paso y, seguidamente, al vaciado de la cuba. Este se realiza, mediante el raspador (Fig. 11), por la compuerta de vaciado (Fig. 6). Las algas son sacadas y empujadas hasta el carrillo, que las transporta a la tolva del prensado, cayendo en la sala destinada a dicha operación.

ALMACENAMIENTO DE LOS EXTRACTOS

Ya se ha visto que el extracto obtenido ha pasado a los depósitos. Las extracciones primera y segunda suelen ir al mismo depósito, en tanto que la tercera acude al depósito cercano a la bomba, a fin de hacer posteriormente con ella segundas extracciones, ya en la misma cuba o en otra.

El extracto caerá en los depósitos en estado muy caliente, manteniéndose así bastante tiempo, no solo a causa de su volumen y capacidad calorífica, sino a que hay escasa transmisión del mismo por las paredes, dada la contigüidad de los otros depósitos, que siempre desprenden calor. Puede decirse que suelen conservarse unas 36 h, tratándose de un volumen superior a 1.500 ltr. Este tiempo, sin embargo, no es aconsejable, principalmente por la labor destructora que suelen realizar las bacterias, a pesar de la protección del formol. Sin embargo, pueden mantenerse durante 18 h sin temor a peligro alguno.

RESUMEN DEL RENDIMIENTO DE LAS ALGAS EN AGAR-AGAR

En total, para extraer el Agar de 65 Kgr de algas hemos utilizado 1.000 ltr de agua (primera y tercera), más 400 ltr de extracto (segunda). Esto equivale a fabricar 1.000 ltr de extracto, pues los 400 ltr se utilizan para hacer segundas en otras operaciones.

En realidad, la cantidad de extracto es superior a la indicada, por la condensación de vapor. Digamos, pues, unos 1.050 ltr por operación, que a un porcentaje medio del 2,5% (comprendido el porcentaje extraído durante la segunda por el extracto) hace un total de 26,500 Kgr de Agar por operación, que, referidos a los 165 de algas, nos dan un rendimiento del 16% de Agar finalmente terminado. Estas cifras oscilan bastante, de acuerdo con la riqueza *mayor o menor* de las algas, pero pueden ser base para determinar rendimientos aproximados a partir del extracto y su concentración. Esta última se puede calcular, aproximada y rápidamente, en función de la fuerza o, más exactamente todavía, por medio de la lámpara de infrarrojos o de secación del extracto.

PRENSADO DE LAS ALGAS AGOTADAS

Las algas agotadas, que han de hallarse en la sección de prensado, se someterán a la acción de presión, a fin de hacerles expulsar el gel ocluido entre sus finas fibras. Este gel, si se encuentra limpio, pasará directamente para

ser congelado. En cambio, si fuese de color oscuro (procedente de algas desmenuzadas) se recogerá en recipientes altos de aluminio, trasladándolos después a la segunda planta, donde se distribuye su contenido entre las diferentes cubas durante el proceso de extracciones. Si se dispone solamente de una cuba, como el gel añadido aumentaría excesivamente la viscosidad del extracto, haciendo su filtración difícil, se añadirán de 25 a 50 ltr más de agua al conjunto de la extracción. El agua variará en cantidad, según exija la densidad del gel.

Una muestra de estas algas se llevará al laboratorio, que confirmará o no el debido aprovechamiento de la materia prima.

RESIDUOS DE LAS ALGAS TRATADAS

Los residuos de las algas exprimidas constituyen un subproducto compuesto principalmente por celulosa, azúcares, proteínas, sales minerales, etc. El poder vitamínico de las algas primitivas ha quedado destruido por el tratamiento químico, por lo que su empleo como pienso se reduce a celulosa, algo de azúcar y sales minerales, todo lo cual es insuficiente, sobre todo si se tiene presente que existen muchas variedades de no explotación actual como extractos, que molidas constituyen una mezcla excelente para piensos por su contenido vitamínico y yodado. Algunas fábricas han llegado a producir piensos granulados, mezclados con otras sustancias apropiadas. El aprovechamiento de dichos residuos como abono no es aconsejable. En cambio, las algas calcinadas tienen un gran porcentaje de sales solubles, tales como potásicas, cálcicas, férricas, etc., como así mismo fosfatos, que hacen de su ceniza un abono apreciable, aunque poco conocido. Como celulosa, en la forma de pasta para papel y cartón tipos oscuros, puede también tener aplicación. En fin, lo que interesa al fabricante es disponer de un estudio para dar salida a estos residuos, no solo por economía, sino por el problema de almacenamiento que plantean, dado el volumen que puede reunirse durante un año de trabajo.

CONCENTRACION DEL EXTRACTO

Si el extracto contiene un porcentaje prudente de Agar, de modo que gelifique y congele bien, no es preciso someterlo al proceso de concentración para llegar a obtener el producto final. No obstante, la reducción del volumen siempre supone economía, por lo que un estudio de su concentración basado en el consumo de vapor y en la reducción de volumen determinará la conveniencia de hacerlo o no.

Si el extracto no tuviese una concentración suficiente, siempre será preferible reducir en las extracciones el volumen de agua empleado. Y si la concentración es excesiva, evitando por ello que filtre bien, se aumentará aquella.

PROCESO DE GELIFICACION

El extracto contenido en los depósitos, que conserva su color, puede vaciarse abriendo la llave correspondiente. El extracto recorrerá la tubería recta y desembocará en la goma conectada en esta (Figs. 1-*b* y 12). El operador correspondiente vaciará el Agar en las bandejas. Previamente, estas se alinearán unas junto a otras, de modo que no se produzcan derrames en los canales del gelificador. La goma, por tanto, será lo suficientemente larga para moverse con holgura durante su llenado. Las bandejas se llenarán hasta el borde.

Después se procurará pasar (si no es en invierno) un riego de agua por los canales, de modo que el enfriamiento sea más rápido.

El extracto va perdiendo su transparencia y color verde amarillento para volverse opaco y blancuzco, hasta gelificarse completamente en bloque. Esta operación suele tardar varias horas, dependiendo de la temperatura exterior. Si disminuimos la temperatura del agua de los canales, se simplificará el proceso; pero, en general, no hace falta aceleración alguna, ya que las bandejas tienen que permanecer unas 10 h antes de poder entrar de nuevo en el frigorífico, que todavía permanecerá lleno.

Las bandejas con el gelificado pasan a la mesa de corte, en donde son vaciadas. Para ello se despegan los bordes adheridos y se golpea ligeramente esta. Se corta el gel en tres partes, en planos paralelos a la base, por medio del cortador de cuchillas, volviendo a poner estas partes en el interior de la bandeja, que queda así preparada para su transporte a la sección de congelación. Esta operación, con algo de práctica, suele efectuarse con rapidez.

Cuando la gelificación no se efectúa en bandejas, sino en moldes aplanados, suele cortarse el gel, *sin sacarlo del molde*, mediante una cuchilla alargada, procurando antes despegar un poco los bordes.

Congelación del gel

La congelación tiene por objeto separar el Agar contenido en el gel de un modo limpio, rápido y de rendimiento, arrastrando a la vez las impurezas, tales como colorantes, sales, pequeños residuos de algas, polvo, etc.

El congelado se presenta en forma de bloque helado. Si hacemos una sección del mismo, se verá el Agar formando capas *semejantes a un hojaldre*, entre las cuales aparecerá hielo. El Agar, al congelarse, y debido a su gran peso molecular, forma cadenas y, por reunión de estas, lo hace en distintas superficies; el agua existente en estas superficies, al dilatarse para formar hielo, provoca la separación de las capas, presentando la forma de hojaldre señalada. Cuanto más adopte esta forma, tanto mejor resultará la congelación y separación de capas. En consecuencia, todo ello mejora el proceso de secado final, con los resultados de mayor blancura, más fuerza y mejor rendimiento.

Hemos dicho que la separación de las capas de Agar es debida en gran parte a la dilatación del agua para formar cristales de hielo. Luego cuanto mayores sean los cristales de hielo formados, tanto mejor será su congelación. Los cristales grandes se forman siempre por enfriamiento lento, nunca rápido. Así se observa cuando se opera con moldes a temperaturas muy bajas (de —15°), pues mientras que el Agar interior es hojaldroso, el exterior resulta siempre gelatinoso y desaprovechable en absoluto. Entonces podemos acudir a cualquiera de estas dos formas de operar: o bien haciéndolo a temperatura baja constante, o bien a temperatura inicialmente baja, con enfriamiento gradual hasta temperatura muy baja. El segundo método requiere un frigorífico muy bien instalado y perfeccionado, que, si se hace, creemos podrá dar resultados satisfactorios, pues por no haber operado en escala industrial en tales condiciones no recomendamos su adopción. Lo anterior está basado en el método de congelación japonés, donde suelen emplear temperaturas habituales aprovechando las noches del invierno.

El primer método, o sea a temperatura constante, se efectúa de —5 a —7°. En este caso poseemos la experiencia suficiente para asegurar que se produce una congelación excelente en un tiempo de 10 h, como máximo. Por tanto, este es el método más adecuado.

Ya hemos tenido oportunidad para indicar que existen muchos tipos de frigoríficos, por lo que no interesa detallar ninguno de ellos.

De todas formas, se suelen emplear los que funcionan al amoniaco con serpentines normales. En caso de utilizar un frigorífico de tanques de salmuera hay que hacer uso de moldes, en vez de bandejas. La instalación de uno u otro tipo estará condicionada a la capacidad exigida por la producción.

El frigorífico de serpentines al aire cámara suele llevar una antecámara, que permite trabajar durante la carga y descarga sin pérdida de frigorías. En esta antecámara se depositan las bandejas que vayan saliendo en un pequeño entarimado de madera, para evitar se contaminen con la suciedad. Los serpentines se van vaciando conforme a la hora de salida señalada. Para facilitar esto y evitar confusiones, cada serpentín debe ir numerado, y en la parte correspondiente, al lado de este número, figurará la hora de salida que corresponda. Una vez libres los serpentines, o sea después de haberse vaciado, se ocupan con bandejas nuevas que contienen gel gelificado. De esta manera, la carga y descarga de cada serpentín resulta periódica. Lo ideal sería que todos los serpentines trabajasen por igual, pues entonces se procedería a su llenado y vaciado simultáneos y sobraría la numeración, pero en general no ocurre así.

El personal de trabajo irá provisto de guantes fuertes y botas con piso antideslizante, como las utilizadas mientras efectúan otras operaciones. Las distintas operaciones se efectuarán con rapidez y teniendo abierta la cámara el menor tiempo posible.

El jefe del frigorífico procederá con puntualidad en las horas señaladas para la carga y descarga, comprobando siempre el estado de congelación del producto, ya que muchas veces, por haber cortes de luz o averías, ello da lugar a retrasos en el proceso. Así mismo ha de vigilar el estado de limpieza de las puertas para impedir la formación de hielo, que puede llegar a efectuar un cierre imperfecto e incluso a forzarlas y romperlas.

En el frigorífico de tanques, el trabajo se realiza en forma análoga a lo expuesto, aunque sin necesidad de antecámara. La temperatura de la salmuera ha de ser análoga a la utilizada en la cámara descrita.

Trituración del gel congelado

Como ya hemos dicho, el método más sencillo es el de mazo a mano, realizando así el machacado del congelado sobre las mismas bases de congelación, con los inconvenientes que ello supone en cuanto a rendimiento, mano de obra y limpieza. Modernamente suelen utilizarse trituradoras o cortadoras que desintegran el producto en pedazos de unos 4 cm, aproximadamente.

El machacado tiene por objeto crear una mayor superficie para que la descongelación posterior sea más rápida.

Como existen diferentes tipos de machacadoras, lo que en realidad interesa es su capacidad y limpieza de trabajo, como también que se hallen colocadas en un plano superior a las balsas; p. ej., encima de la cámara. La carga de las balsas se hace mediante descarga a mano desde el techo de la cámara a aquellas. La subida del congelado hasta la trituradora puede hacerse por medio de la compuerta del techo de la antecámara (Fig. 18).

Descongelación

Una vez llena la balsa del congelado triturado, se abren los pasos de agua a las regaderas.

Entonces se observará que el agua que cae produce dos efectos:

a) Descongela muy rápidamente, pues cae a una temperatura superior a la de congelado y a gran velocidad.

b) Arrastra mecánicamente el agua de descongelación con las impurezas que esta lleva consigo, como colorantes, sales, etc. Desaparecido el hielo intersticial, el Agar abre como una esponja hojaldrosa, reteniendo entre sus fibras una pequeña cantidad de agua, debido a efectos de capilaridad, adherencia y oclusión.

Una vez descongelado, el producto se va colocando en los carros de rejillas para su transporte a las centrifugadoras.

La balsa requiere su cuidado, haciendo la revisión de posibles roturas de la tela mecánica. Se deben tener siempre destupidas la tela metálica y rejillas de desagüe, que retienen siempre Agar.

CENTRIFUGACION

La filtración por centrifugación es la más práctica en estos casos, sin los grandes inconvenientes y perjuicios del filtrado a prensa.

Las centrífugas se cargan de producto sacando este del carro mediante cubos de cinc. Para esto se requieren práctica y limpieza, a fin de no perder producto. Una vez cargadas, se ayuda a las centrífugas en el arranque y se conecta la marcha.

El agua de filtración irá saliendo por la parte inferior exterior y el producto, por efecto de la fuerza centrífuga, se va adhiriendo a los filtros de tela laterales.

Una vez centrifugado, para lo cual se invertirán entre 15 y 30 min, según las revoluciones a que trabaje la centrífuga, se saca el producto con paletas de madera redondeada, o bien de plástico, haciéndolo con cuidado para no deteriorar los filtros. Luego se cargan cubos de cinc con el producto terminado, transportándolo así a la deshilachadora.

El cuidado de las telas del filtro y su renovación es la primera vigilancia, aparte de la ayuda en el arranque, que evita deterioros y tiempo, al no forzarse el motor en la iniciación del mismo. En esta sección puede dar excelente resultado el personal femenino.

PROCESO DE DESFIBRACION

El producto transportado en la centrífuga se encuentra aún comprimido por efecto de la presión a que ha estado sometido. En estas condiciones no puede entrar en el secadero, ya que presentaría algunas dificultades al ofrecer muy poca superficie y mucho espesor. Además, no puede extenderse bien en las bandejas. Por ello se desfibra o deshilacha.

El producto entra, pues, en la desfibradora por la tolva de carga, que, empujado por las púas del cilindro a medida que el operador va haciendo que solo entre el necesario, es desgarrado entre el peine de puntas con cabeza prensora y el cilindro giratorio, que será de púas del tipo que figura en la parte gráfica. Las púas sin cabeza prenden el producto, lo pasan entre el peine, lanzándolo, después de desgarrado, hacia la visera, donde tropieza y cae sobre la bandeja previamente dispuesta debajo. La persona que atiende la bandeja, al mismo tiempo que pone en marcha el motor, irá llevándola hacia el exterior, de modo que el producto se vaya repartiendo. El otro operador, encargado de la entrada del producto por la tolva, parará el motor en el momento preciso. Una vez cargada la bandeja, se distribuye el producto a

mano uniformemente, de modo que quede una capa no superior a 2 cm de espesor.

Al quedar preparada así la bandeja, se le pasa un paño para que no quede cantidad alguna de producto entre sus bordes. Este dato es muy importante, puesto que el Agar que pueda desprenderse de la bandeja al mover esta suele caer en el secadero, siendo quemado por los radiadores y esparcidas sus cenizas por la fuerza de los ventiladores, produciendo manchas en el resto del producto. Limpia la bandeja, como ya se ha indicado, se coloca en el carro del secadero, haciendo deslizar entonces las ruedas sobre las guías de aquel. Se procede de este modo hasta completar el carro, que, como ya dijimos, ha de portar siete bandejas.

SECADERO

Otro paso fundamental en la fabricación es la elección de un buen secadero. Ya hemos dicho que obedece a condiciones técnicas y experimentales determinadas, pues un secadero construido sin control técnico generalmente no llega a dar el rendimiento apetecido ni ofrecerá un secado con las máximas cualidades que ha de tener el producto.

Cada tipo de secadero supone problema diferente, a causa de las dimensiones, forma, número de radiadores, posición de bandejas, etc., que determinan variaciones en las temperaturas y humedades de salida y entrada, datos que, juntamente con el volumen seguido de litros de aire que debe producir el ventilador, determinan el comportamiento del mismo.

En consecuencia, como ya se ha expresado lo más importante sobre el particular, no hay que agregar más al respecto.

Colocadas las siete bandejas en cada carro del secadero, tal como queda expuesto, se sitúa este en la parte posterior del secadero o entrada del producto. Se paran los ventiladores antes de abrir la compuerta, para evitar la pérdida de calor interior y, además, las molestias consiguientes. Entonces se empujan las siete bandejas posteriores del secadero, de modo que provoquen un desplazamiento de los siete trenes de dichas bandejas hacia la parte anterior, con el resultado de que queda sitio en la posterior para la colocación de la nueva partida. Colocadas estas, se cierra la compuerta posterior, abriendo, a su vez, la anterior y procediendo a la descarga de las repetidas siete bandejas de esta parte con producto seco. Una vez sacadas estas últimas y colocadas en el carro correspondiente, se cierran las compuertas y se conectan de nuevo los ventiladores. Por tanto, se producen entradas y salidas de siete bandejas con intervalos de tiempo que solo dependerán de la rapidez de secado, para lo cual suele bastar 1 h, aproximadamente.

Hemos dicho que se sacan por la parte anterior las siete bandejas; pero si, a juicio del jefe del secadero, el producto aún no está seco (lo cual se comprobará por el tacto), se retirarán solamente aquellas que lo contengan, dejando las restantes el tiempo necesario hasta su perfecto secado.

Las bandejas colocadas en el carro vacío son descargadas.

Generalmente, el producto se despega por sí solo, formando una placa entera que después se trocea; pero algunas veces se pega, siendo necesario el uso de raspillas, las cuales se manejarán con precaución, a fin de no estropear la tela.

Los trozos bien secos se colocarán en el cestón correspondiente al molino, mientras que los que se hallan todavía crudos irán a otro cesto que permita volverlo al secadero.

La cesta que contiene el producto seco, una vez llena, se tapa con plásti-

co, trasladándola entonces al molino para darle entrada en este como Agar para su molturación. En cambio, el producto no seco contenido en la otra cesta se transporta a la parte anterior del secadero, que tiene cierta profundidad. Para ello se aprovecha justamente el momento en que se abra la compuerta para una nueva descarga. El porcentaje de producto crudo separado debe ser casi siempre pequeño; en caso contrario, sería producido por un posible error de tiempo, sacando las bandejas prematuramente.

El producto ideal para evitar que se pegue el Agar a las bandejas es la silicona, porque sus propiedades repelentes respecto al agua y cuerpos húmedos son aquí de gran valor. Entre las diversas formas en que la silicona se encuentra en el mercado, la mejor para esta aplicación es la semisólida de tipo vaselina, con la cual se untan periódicamente las bandejas. Antes de proceder a cada retoque es necesaria una limpieza de la superficie con espátula; luego, con benzol o tolueno, para quitar restos de humedad y a fin de que el producto se adhiera bien. Diremos, por si interesa, que las siliconas son compuestos de silicio e hidrógeno principalmente, con diversos porcentajes de otros, como carbono, cloro, etc., o sea, químicamente hablando, derivados de los silanos: meti-silanos, etil-silanos, cloruro-silanos, etc.

Aunque las siliconas vienen clasificadas por tipo y numeración, la consulta previa con la casa vendedora sobre aquella que deba tener las propiedades necesarias para nuestro caso siempre resultará acertada.

PESAJE DEL PRODUCTO SECO

El cestón cargado con el producto seco debe ser pesado y destarado en el molino. Estas pesadas serán anotadas por el molinero en el libro diario de producción. Las pesadas parciales interesan como control del secadero. Al final de la jornada, el Agar se pesa en conjunto en presencia del jefe de almacén, que deberá llevar también su contabilidad. De esta manera las pesadas, procedentes de ambos departamentos, al compararlas en un momento dado, deben coincidir, dando la suma total de la producción.

El encargado del molino, al recibir el Agar, debe examinar su estado de secado. En ningún caso autorizará la entrada de Agar crudo, ya que ello daría lugar a apelmazamiento en los molinos y tamices, siendo entonces desastroso el resultado final. Este detalle tiene una importancia extraordinaria. El molinero comprobará igualmente el estado de limpieza en que le es entregado el producto, haciéndolo mediante el visor correspondiente.

TRITURACION

La trituración tiene por objeto reducir el Agar primitivo, que recibe el molinero en placas, a trozos del tamaño más conveniente para el molido. Generalmente, mediante filtros apropiados, se reduce el tamaño de una escama muy gruesa. Esto permite ganar mucho tiempo en los molinos. Además, no se llega a acumular el Agar de producción diaria en placas, lo que daría lugar a problemas de almacenamiento.

La trituración se realiza mediante aparatos de martillos, ya explicados. Deben ser eficientes, dotados de filtro cambiable. La aspiración del triturado hace que vaya a parar a las bolsas hinchadas por el empuje del aire. Estas bolsas suelen ir aisladas mediante una cobertura de madera, que evita que el impalpable que atraviesa dichas bolsas se extienda por el local.

MOLIENDA DEL PRODUCTO DEL AGAR TRITURADO

La molienda se realiza en molinos automáticos de martillos, con graduación de grano, gran depósito de carga y aspiración con ciclón. Estos molinos son de trabajo continuo y alimentación automática. Producen un Agar muy trabajado y fino. El molino automático irá conectado al tamizador. Estará dotado de un buen electroimán permanente, situado a la entrada del Agar, a fin de que queden retenidos los pequeños trozos de hierro que a veces suelen ir mezclados con el producto destinado a la molturación.

Muy usados, aunque incómodos en la alimentación y menos limpios, son los de muelas, pero presentan un molido bastante similar.

El rendimiento máximo de los molinos debe ser estudiado mediante diversas pruebas, procurando mantenerlo de modo que por abandono de carga no se produzcan atascos.

TAMIZADO

Ya dijimos que la alimentación de la tamizadora debe ser automática y conectada con el molino. La tamizadora, girando constantemente, va separando los diversos tamizados por las aberturas de salida y recogiendo en los envases colocados en cada una de ellas. Por tanto, se colocarán envases del tamaño conveniente a la producción diaria de cada tamizado (Fig. 26).

TARADO Y PESADO

El producto tamizado se pasará a barriles de mayor capacidad. Pueden ser de unos 200 ltr, previamente tarados y enumerados. Para ello se deberá llevar un libro de existencias, en el que se anotarán el número de envase, fecha, tara, peso del contenido y fuerza del Agar. Este último dato es facilitado por el laboratorio mediante una muestra comprobada. La fuerza de este Agar debe ser análoga, naturalmente, a la que haya dado el producto en estado de placas, al salir de la fabricación.

Una vez tarado, lleno, pesado y señalado, el envase se cierra y almacena, quedando como alta en el libro de existencias.

ENVASADO, TARADO Y PESADA

En caso del despacho de un pedido se solicita del jefe de almacén el número de envases necesarios (barriles y bolsas), procediendo después a su numeración y tarado. Estos tarados se anotarán en un libro a propósito, pues deben ir comprendidos en las notas de envío. El error de pesada por unidad no habrá de ser superior a 10 gr.

El envasado se efectúa con las bolsas dentro de este, ocultando con la boca de la primera la del segundo, de modo que no caiga producto entre las dos. Una vez casi lleno, se completa lentamente hasta conseguir el peso neto justo.

Las partidas se despachan previo control, determinando un peso exacto (así, p. ej., 1.000 Kgr), peso que hay que repartir luego entre los envases de modo que dé un total lo más ajustado posible. El envase ya pesado y numerado en pared y tapa se cierra y separa, procediendo de igual modo con los demás.

Una vez pesados todos, se procede al marcado, con los pesos neto y bruto, y las siglas de la entidad destinataria, datos que ha de confrontar muy dete-

nidamente el encargado del almacén, como así mismo el jefe inmediato, si es que ambos deben autorizar la salida dando conformidad con su firma a lo que suscriben, a base de lo cual se cargará la correspondiente factura.

ACLARACION IMPORTANTE

Como es fácil comprobar, se ha procurado describir cada una de las fases que integran la fabricación de Agar-Agar con el mayor detalle que nos ha sido posible, en la seguridad de que, aun repitiendo en ciertos casos algunos conceptos, lo hicimos en el deseo de reiterar en ese momento aclaraciones que consideramos de importancia para la obtención del producto final con las buenas cualidades y características de que hemos hablado al principio.

EXTRACTO DE CAFE EN POLVO Y DE MALTA

Con el procedimiento que vamos a exponer se obtiene fácilmente extracto de café y de malta en estado de polvo, análogo en sus cualidades a los de otras buenas marcas acreditadas en el mercado. Se obtiene un producto que podrá clasificarse entre el grupo del tipo Nescafé y otros análogos.

Como es fácil comprender, en la obtención de un buen producto, además de influir considerablemente en sus buenas cualidades el método de fabricación adecuado, es necesario elegir siempre cuidadosamente las materias primas que lo componen. En este caso se halla el café, que ha de procurarse adquirirlo en buen estado de conservación, tostarlo en aparato adecuado, dándole su punto de tueste como suelen hacerlo los más experimentados tostadores de dicho artículo.

Después de haber hecho un detenido estudio de la parte gráfica, conducente a orientar al futuro fabricante sobre la clase de equipo que necesita, fácil es comprender que el llevar a buen fin la instalación para fabricar un buen extracto de café o de malta no solo resulta fácil, sino también a precio muy razonable, si se tiene en cuenta la importancia económica que puede representar a plazo no largo para quien llegue a acreditar una marca.

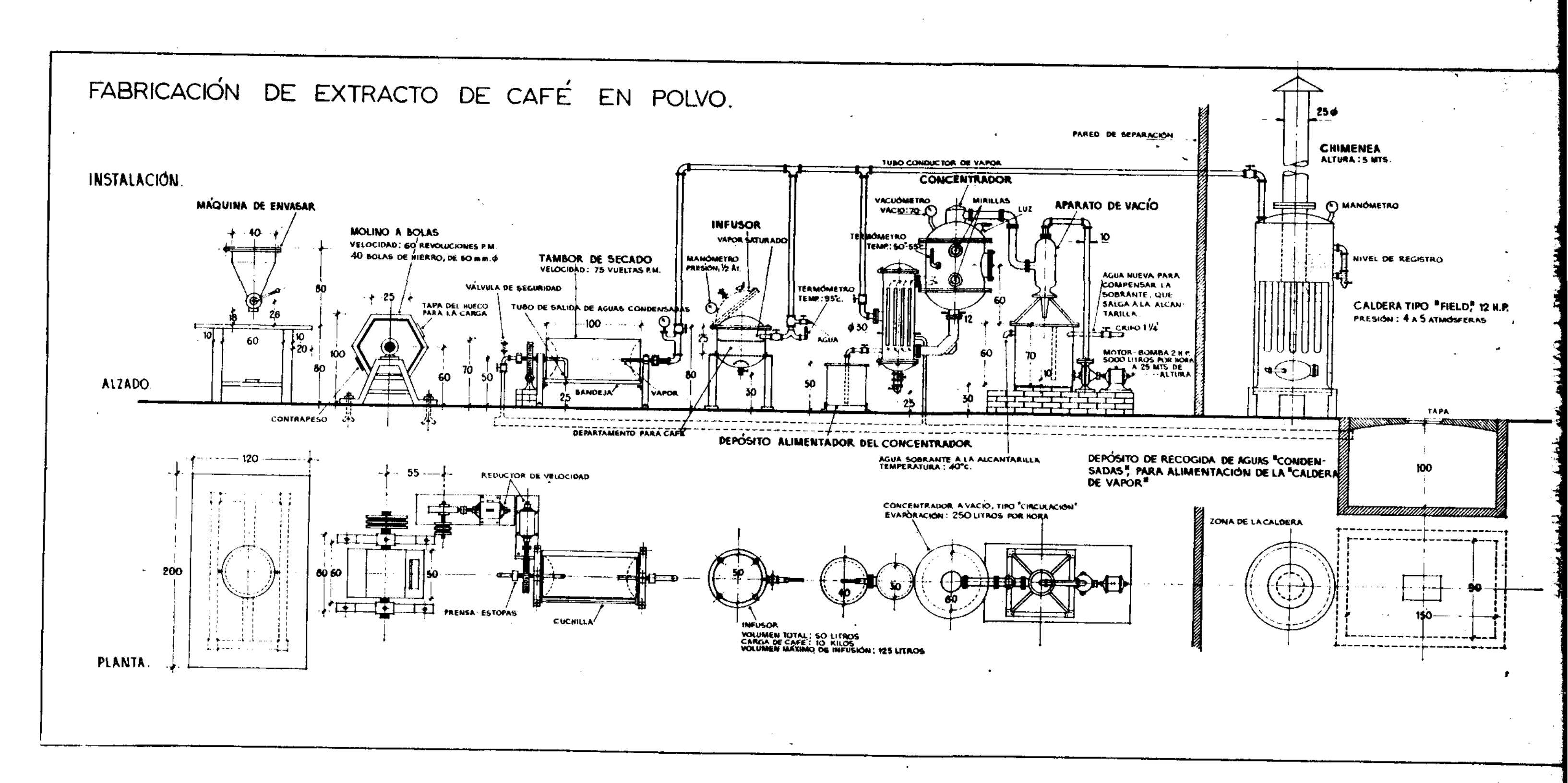
EQUIPO NECESARIO

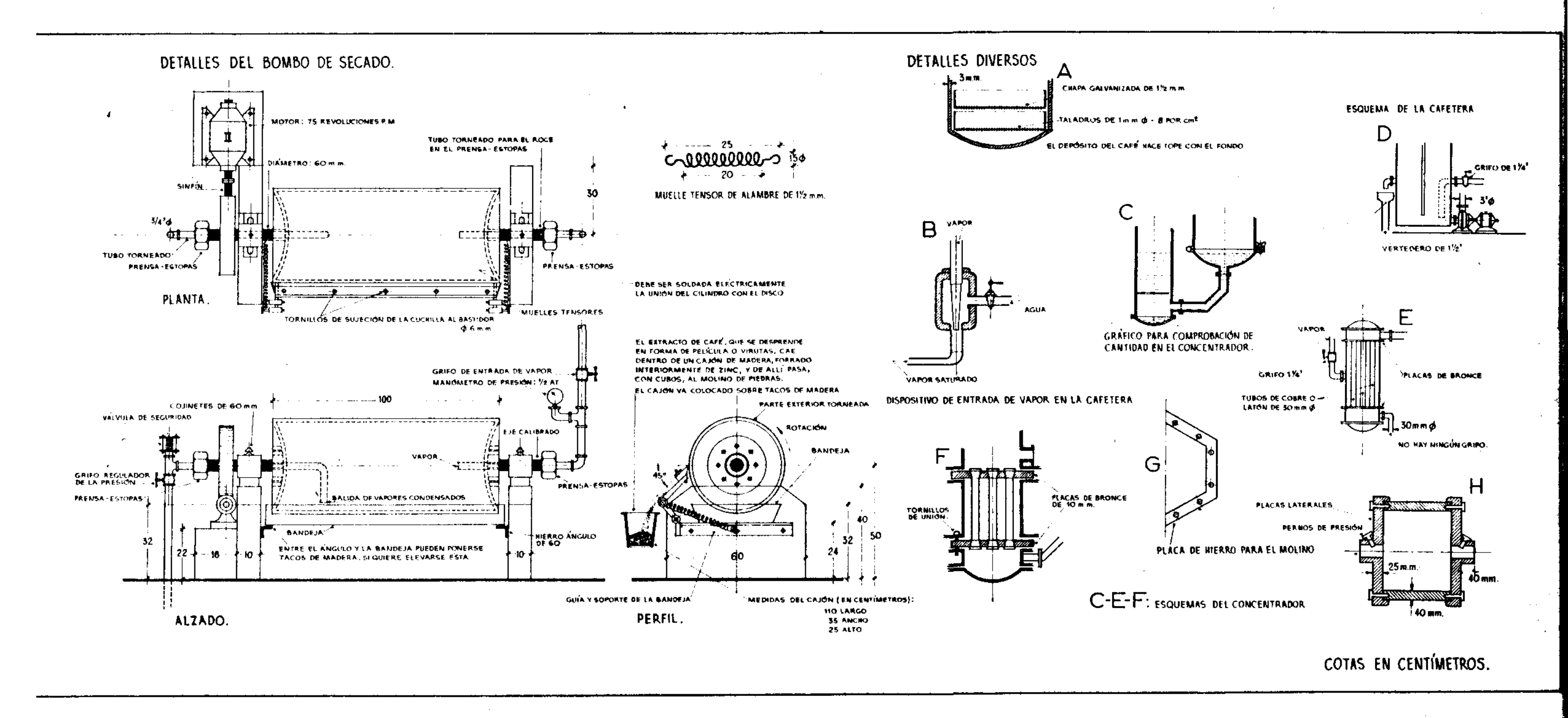
En la parte gráfica adjunta a este procedimiento se puede ver representado claramente todo el equipo que exige el montaje, y también cómo se entrelazan las diferentes fases de su funcionamiento.

Aunque en el mercado puede encontrarse casi todo lo necesario para montar el equipo, en la sección del cuestionario de «Preguntas y respuestas», que consignaremos al final de este procedimiento, se indicarán direcciones de algunas casas españolas que creemos capacitadas para la construcción y venta de los aparatos principales que exige esta instalación.

CAFE

El café, previamente recién tostado en tostador que permita conseguir su tueste con garantía de que de tal operación se obtiene un buen producto, se muele en un molino adecuado, dándole el grosor correspondiente al nú-


FABRICACIÓN DE EXTRACTO DE CAFÉ EN POLVO.
INSTALACIÓN.
MÁQUINA DE ENVASAR
MOLINO A BOLAS
VELOCIDAD: 60 REVOLUCIONES P.M.
40 BOLAS DE HIERRO, DE 60 mm ϕ
TAMBOR DE SECADO
VELOCIDAD: 75 VUELTAS P.M.
VÁLVULA DE SEGURIDAD
TAPA DEL HUECO PARA LA CARGA
TUBO DE SALIDA DE AGUAS CONDENSADAS
INFUSOR
VAPOR SATURADO
MANÓMETRO PRESIÓN ½ At.
TERMÓMETRO TEMP.: 95°C.
AGUA
BANDEJA
VAPOR
CONCENTRADOR
VACUÓMETRO VACÍO: 70
MIRILLAS
LUZ
TERMÓMETRO TEMP.: 50°-55°
APARATO DE VACÍO
AGUA NUEVA PARA COMPENSAR LA SOBRANTE, QUE SALGA A LA ALCANTARILLA.
GRIFO 1¼"
MOTOR - BOMBA 2 H.P. 5000 LITROS POR HORA A 25 MTS. DE ALTURA
TUBO CONDUCTOR DE VAPOR
PARED DE SEPARACIÓN
CHIMENEA
ALTURA: 5 MTS.
MANÓMETRO
NIVEL DE REGISTRO
CALDERA TIPO "FIELD" 12 H.P.
PRESIÓN: 4 A 5 ATMÓSFERAS
ALZADO.
CONTRAPESO
DEPARTAMENTO PARA CAFÉ
DEPÓSITO ALIMENTADOR DEL CONCENTRADOR
AGUA SOBRANTE A LA ALCANTARILLA
TEMPERATURA: 40°C.
DEPÓSITO DE RECOGIDA DE AGUAS "CONDENSADAS" PARA ALIMENTACIÓN DE LA "CALDERA DE VAPOR"
TAPA
REDUCTOR DE VELOCIDAD
PRENSA-ESTOPAS
CUCHILLA
INFUSOR
VOLUMEN TOTAL: 50 LITROS
CARGA DE CAFÉ: 10 KILOS
VOLUMEN MÁXIMO DE INFUSIÓN: 125 LITROS
CONCENTRADOR A VACÍO, TIPO "CIRCULACIÓN"
EVAPORACIÓN: 250 LITROS POR HORA
ZONA DE LA CALDERA
PLANTA.


DETALLES DEL BOMBO DE SECADO.
MOTOR: 75 REVOLUCIONES P.M.
DIÁMETRO: 60 mm
SINFÍN
TUBO TORNEADO PARA EL ROCE EN EL PRENSA-ESTOPAS
TUBO TORNEADO
PRENSA-ESTOPAS
PLANTA.
TORNILLOS DE SUJECIÓN DE LA CUCHILLA AL BASTIDOR ϕ 6 mm
MUELLES TENSORES
DEBE SER SOLDADA ELÉCTRICAMENTE LA UNIÓN DEL CILINDRO CON EL DISCO
MUELLE TENSOR DE ALAMBRE DE 1½ mm.
GRIFO DE ENTRADA DE VAPOR
MANÓMETRO DE PRESIÓN: ½ At.
COJINETES DE 60 mm
VÁLVULA DE SEGURIDAD
EJE CALIBRADO
VAPOR
SALIDA DE VAPORES CONDENSADOS
GRIFO REGULADOR DE LA PRESIÓN
BANDEJA
ENTRE EL ÁNGULO Y LA BANDEJA PUEDEN PONERSE TACOS DE MADERA, SI QUIERE ELEVARSE ÉSTA
HIERRO ÁNGULO DE 60
ALZADO.
EL EXTRACTO DE CAFÉ, QUE SE DESPRENDE EN FORMA DE PELÍCULA O VIRUTAS, CAE DENTRO DE UN CAJÓN DE MADERA, FORRADO INTERIORMENTE DE ZINC, Y DE ALLÍ PASA, CON CUBOS, AL MOLINO DE PIEDRAS.
EL CAJÓN VA COLOCADO SOBRE TACOS DE MADERA
PARTE EXTERIOR TORNEADA
ROTACIÓN
GUÍA Y SOPORTE DE LA BANDEJA
MEDIDAS DEL CAJÓN (EN CENTÍMETROS):
110 LARGO
35 ANCHO
25 ALTO
PERFIL.
DETALLES DIVERSOS
A
CHAPA GALVANIZADA DE 1½ mm
TALADROS DE 1 mm ϕ - 8 POR cm²
EL DEPÓSITO DEL CAFÉ HACE TOPE CON EL FONDO
B
VAPOR
AGUA
VAPOR SATURADO
DISPOSITIVO DE ENTRADA DE VAPOR EN LA CAFETERA
C
GRÁFICO PARA COMPROBACIÓN DE CANTIDAD EN EL CONCENTRADOR.
ESQUEMA DE LA CAFETERA
D
GRIFO DE 1¼"
VERTEDERO DE 1½"
E
GRIFO 1¼"
PLACAS DE BRONCE
TUBOS DE COBRE O LATÓN DE 30 mm ϕ
NO HAY NINGÚN GRIFO.
F
TORNILLOS DE UNIÓN
PLACAS DE BRONCE DE 10 mm
G
PLACA DE HIERRO PARA EL MOLINO
H
PLACAS LATERALES
PERNOS DE PRESIÓN
C-E-F: ESQUEMAS DEL CONCENTRADOR
COTAS EN CENTÍMETROS.

mero 2 de dichos molinos, o sea un punto de molturación intermedio. Es decir, ni demasiado grueso ni convertirlo en polvo excesivamente fino. La cantidad que debe molturarse para cada carga ha de ser solo de 10 Kgr. Naturalmente, se empleará un buen molino, de los muchos que hoy existen para moler café.

MANERA DE EFECTUAR LA INFUSION

Dispuesta la cafetera del tipo indicado en los gráficos (véase el núm. 1), se colocan en dicho infusor 10 Kgr de café molido. Este aparato infusor, o cafetera, debe tener capacidad para 50 ltr de agua y 10 de polvo de café.

La marcha de la operación puede considerarse así: se coloca en primer lugar, en el fondo del aparato, la plancha perforada, con agujeros de 1 mm de diámetro, debiendo tener ocho por cada centímetro cuadrado. Sobre dicha plancha se pone una capa de polvo de café de unos 10 cm de espesor. Encima de esta capa se coloca otra plancha perforada, igual que la anterior, que debe ajustarse sin que comprima excesivamente el polvo, pues dicha plancha se coloca solo para evitar que al entrar el agua sobrenade el polvo ligeramente comprimido.

Cargado así el aparato difusor, se abre poco a poco el grifo de paso para que entre vapor de agua, comprobando la temperatura en el termómetro que hay casi inmediatamente después del mezclador de dicho vapor y grifo, procurando mantenerla a 95 °C, o sea muy cerca de la ebullición, con el fin de que dicha agua entre lo más caliente posible en el aparato, sin que ello dé lugar a pérdida de vapor. Si fuese necesario bajar un poco la temperatura, puede abrirse algo el grifo de entrada de agua, con el que se obtendrá una mezcla saturada de dicho vapor.

A medida que vaya saliendo infusión de café debe recogerse esta, poniéndola en una vasija de porcelana de hierro esmaltado, sin desconchadura alguna, para introducirla después en el aparato concentrador.

Para obtener el máximo de concentración en la infusión conviene mantener cerrado el grifo de salida hasta que se vea que el agua caliente que se hace entrar en el aparato aparezca sobre la plancha que comprime ligeramente el café molido. Entonces es cuando se debe abrir el grifo existente debajo del aparato, pero graduándolo en forma que se pueda ver constantemente que dicha agua caliente cubre la citada plancha compresora. Como es natural, esto se consigue como dejamos indicado, o sea graduando el grifo de salida de la infusión.

Reunidos los primeros 50 ltr de infusión, se inicia de nuevo la preparación de otra carga que permita efectuar otra segunda infusión, y así se procederá sucesivamente.

Después de efectuada la segunda infusión puede ponerse en marcha el concentrador, siguiendo para ello las instrucciones que figuran en el epígrafe «Manera de proceder para el concentrado».

Advertencias importantes

1.ª Hay que hacer tantas infusiones como porciones de 10 Kgr de café se desee trabajar. Así, p. ej., si han de transformarse 100 Kgr de café tostado y molido, se efectuarán 10 operaciones de infusión.

2.ª No debe olvidarse que el concentrador ha de ponerse en marcha al terminar de realizar la segunda infusión.

MANERA DE PROCEDER PARA EL CONCENTRADO

Para poner en marcha el concentrador, se empieza por llenar de agua corriente el depósito del motor bomba. Una vez se haya llenado dicho depósito y se tengan cerrados todos los grifos y compuertas del concentrador, se pone la bomba en marcha, y cuando el manómetro de vacío marque 70 se abre el grifo que da entrada a la infusión de café en el mismo en virtud del vacío formado. Cuando, mirando por la mirilla baja, después de haber abierto la luz, se vea el líquido dentro del concentrador, se cierra la entrada de café líquido y se abre lentamente el vapor, pero haciéndolo solo a media entrada. Entonces, observando al cabo de unos minutos, se verá descender el manómetro de vacío, para ascender nuevamente al iniciarse la ebullición, o sea al empezar ya el aparato a evaporar. Entonces se mantendrá la temperatura en el interior del concentrador entre los 50 y 55 °C. Al iniciarse la ebullición en dicho concentrador, la temperatura del agua en el depósito del motor bomba se elevará, debiendo mantenerse esta entre los 35 y 40 °C, la cual se graduará dando entrada al depósito de agua nueva. Dicho depósito tiene una pared divisoria, separada del fondo unos 10 cm. El agua caliente irá saliendo por el vertedero a medida que vaya entrando otra nueva. Dicha pared tiene por objeto separar la parte más caliente de las aguas, ya que el aparato productor de vacío vierte su agua hirviendo en la parte del vertedero, mientras que la bomba aspira de la zona contraria, o sea por donde entra la ya mencionada agua de la traída. Se cumple aquí el principio de que el agua fría queda siempre hacia el fondo de la vasija que lo contenga, pasando la caliente hacia la superficie.

Advertencias importantes

1.ª La entrada de infusión de café ha de graduarse a fin de que vaya entrando esta a medida que se vaya evaporando.

2.ª La presión en la caldera debe mantenerse entre 4 y 5 at.

3.ª Si durante la marcha del concentrador de vacío se notase que en este deja de circular infusión, se debe a que le falta entrada de nuevo líquido. En el caso de que se haya agotado dicho líquido, debe darse por terminada la operación, pasándose entonces todo el concentrado al depósito del cilindro secador.

4.ª Cuando se haya de parar el concentrador de vacío, se procederá así:

1.° Se cierra el vapor.

2.° Después se abre el grifo de entrada de aire.

3.° Se para entonces el motor-bomba, pero cuando el vacío haya bajado a 40 ó 50°.

Por último, se cierra la entrada de agua al depósito de la bomba.

MANERA DE PROCEDER AL SECADO DEL CONCENTRADO

Para convertir el líquido al estado de polvo seco, se trata este en el bombo de secado, del tipo que se indica en el gráfico núm. 3.

Se empieza depositando el extracto líquido en la bandeja que se halla debajo del bombo.

Ya colocado el líquido en la citada bandeja, se abre el vapor y se pone en marcha el cilindro.

El aparato secador funciona así: al adquirir la plancha del tambor suficiente temperatura (unos 105 °C), al dar vueltas con velocidad que el opera-

rio ha de ir graduando según convenga, el extracto que arrastra se va secando por evaporación de su contenido en agua, quedando adherido un residuo sólido, que forma una película que irá desprendiendo del cilindro la cuchilla que este lleva adosada. El extracto seco así obtenido se recoge dentro de un depósito de madera forrado de plancha de cinc, desde donde pasa al molino de bolas para su molturación, operación que suele durar unos 30 min.

El producto así molturado queda terminado y dispuesto para su envase directamente en botes de unos 50 gr cada uno.

Advertencias importantes

1.ª El rendimiento del extracto de café suele ser, aproximadamente, de un 20 a un 22%. Puede variar este porcentaje según la procedencia del café tratado.

2.ª Con el sistema de secado empleando el tipo de tambor indicado, el extracto de café obtenido conserva las mismas cualidades de sabor y aroma que las que suelen tener los buenos cafés existentes en el mercado.

3.ª En cambio, la práctica ha demostrado que otros sistemas de pulverización en cámara caliente, o sea en igual forma que se suele proceder para la pulverización de la leche, producen extractos de café con gusto y aroma no totalmente satisfactorios, pues en muchos casos las infusiones que se hacen con él resultan insípidas.

4.ª Al descargar el molino debe colocarse un cedazo o tamiz de alambre sobre la vasija colectora del extracto en polvo, a fin de que retenga las bolas del mismo.

5.ª También debe tenerse en cuenta que el extracto de café, por ser muy *higroscópico,* exige que sean realizadas las operaciones de molturación y envasado lo más rápidamente posible, con el fin de evitar que se humedezca el producto.

PARA EL TRATAMIENTO DE LA MALTA

Cuando se emplee malta en vez de café, se realizarán todas las operaciones con dicho cereal de igual forma que queda indicada para el café. Como es natural, hay que partir de malta debidamente germinada, tostada y molturada.

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS

1.ª ¿Existe ya construido en el mercado el tipo de infusor-cafetera necesario para la preparación de la infusión de café?

No existe. Uno de los que se están usando en una instalación de este tipo en España fue construido en los *Talleres Planas, calle de J. Rover Mota, 6, Palma de Mallorca.* Después de haber examinado bien los gráficos, dicho aparato infusor no presenta dificultades para su construcción.

2.ª ¿Cómo se administra el vapor?

El vapor se satura mediante la incorporación de una pequeña cantidad de agua en la tubería por donde pasa dicho vapor, según se puede ver en uno de los dibujos del esquema núm. 2, letra *B.* La temperatura habrá de mantenerse entre 95 y 100 °C. Se irá introduciendo vapor saturado en el aparato en tanto no salga el café por la parte inferior. Se mantendrá la entrada del agua hasta que el volumen de la infusión obtenida llegue a los 50 ltr.

3.ª ¿De qué medio dispone el operador para conocer exactamente cuándo tiene evaporadas las *cuatro quintas partes* de la infusión inicial, ya que debe detener la concentración al quedar solo una quinta parte?

En el aparato de concentración, cuando hayan entrado los primeros 50 ltr

de infusión, el volumen del mismo queda ya a la vista «observando por la mirilla baja». Partiendo de este dato puede guiarse el operador que cuide del proceso de la concentración.

4.ª ¿Cómo se saca del concentrador el café concentrado?

Se suele hacer mediante cubos. Generalmente, solo se hace una concentración, y al terminar esta se deja dentro del concentrador el producto resultante, el cual se va sacando y echando dentro de la bandeja del cilindro de secado a medida que lo necesita.

5.ª Parece que se entiende que el concentrador puede ponerse en marcha al cargarlo con el producto de dos infusiones de 10 Kgr cada una de ellas.

Desde luego, así es.

6.ª ¿Qué cantidad de litros de agua debe contener el depósito del motor bomba, con el fin de asegurar un trabajo sin interrupción?

Debe permanecer siempre lleno.

7.ª ¿Debe ser agua a temperatura natural la que ha de contener el depósito del motor bomba que se indica en la anterior?

Al iniciar la puesta en marcha, el agua ha de estar a la temperatura natural. Cuando se inicia la concentración en el concentrador se eleva la temperatura del depósito del citado motor bomba, y por ello hay que ir haciendo entrar agua nueva, con el fin de que la temperatura no exceda de los 40 °C. Se debe tener en cuenta que el vapor que sale del concentrador se mezcla con el agua del motor bomba dentro del inyector de vacío, siendo causa de que se caliente la del depósito.

8.ª ¿A qué graduación debe mantenerse el vacío en el concentrador?

El vacío en el concentrador puede oscilar entre los 68 y 72°.

9.ª ¿De qué capacidad conviene sea el concentrador para este tipo de instalación? ¿Qué casa constructora es la más recomendable?

La capacidad conveniente de evaporación del concentrador para este tipo de instalación puede ser de unos 200 ltr/h.

En España, entre otras muchas casas, puede ser recomendable, como constructora de estos tipos de concentradores, la casa *Amadeo Escolá, calle de Pedro IV, 241, Barcelona.*

10. ¿De qué material debe ser el depósito alimentador del concentrador?

Dicho depósito puede ser de plancha galvanizada. También puede ser de cinc de suficiente espesor.

11. ¿Qué grueso conviene tenga la plancha de hierro del bombo concentrador?

Diez milímetros. Para la bandeja basta de 2 mm. El diámetro de la tubería de vapor de salida de aguas condensadas debe ser de 19 mm.

12. ¿Qué tipo de reductor de velocidad es el más recomendable para aplicar al tambor de secado, y los datos de alguna casa española que pueda construirlo?

El reductor quizá pueda ser suministrado por la firma *Pizala y Crory, S. A., calle de Caspe, 31, Barcelona.* Suele suministrar reductores de relación 1/20.

El tambor quizá pueda fabricarlo la firma *Construcciones Seguí, S. R. C., calle de Juan Maragall, 41, Palma de Mallorca.*

13. ¿Qué grado de temperatura debe mantenerse dentro del tambor?

Ciento cinco grados centígrados. Presión, $^1/_2$ at.

14. Diámetro de la tubería del tambor: el de la entrada de vapor al tambor, 25 mm; el de la salida del mismo, 19 mm.

15. ¿Qué casa española es la más recomendable para el suministro de un tipo de molino de bolas propio para esta instalación?

Existen varias casas vendedoras de tipos de molinos adecuados. Una de

ellas, bastante acreditada en el mercado español, es la fábrica *Grüber, de Bilbao.*

El tipo de molino de bolas que se recomienda en este proyecto es de fácil construcción, ya que las placas que forman el hexágono son de hierro fundido y las laterales son del mismo metal, con lo que resultan de no difícil repuesto, por ir sujetas solo por dos pernos a los costados.

16. ¿Cuántos obreros son necesarios para atender un equipo, del tipo que queda descrito, para la fabricación de extracto de café en polvo?

Bastan tres y un aprendiz.

17. ¿Dónde se pueden adquirir envases adecuados para el envasado del extracto de café?

En España existen muchas buenas fábricas capaces de fabricar cualquier tipo de envase en hojalata litografiada para el envasado del café. No obstante, podemos decir que una de las buenas fábricas quizá sea la casa *G. De-Andreis Metalgraf Española, S. A., Badalona (Barcelona).*

18. ¿Qué instrucciones debe llevar el producto en los envases con el fin de que sirva como orientador para su empleo?

Las mismas o análogas a las de cualquier otra marca de igual producto acreditada en el mercado, debiendo anteponerse a ellas un nombre corto, que suene bien, como marca. Esta parte debe estudiarse con gran detenimiento.

INSTRUCCIONES QUE PUEDEN CONSIGNARSE EN EL ENVASE

Debe hacerse un detenido estudio antes de decidir el tipo de envase que ha de adoptarse para el café. También es de gran interés la elección de un nombre-marca apropiado, procurando que sea breve y fácil de pronunciar. La etiqueta habrá de ser cuidadosamente impresa, a tres colores por lo menos, a fin de que resulte un conjunto de buen gusto y publicitario. Véase un ejemplo para el texto:

CAFE TRES AROMAS

El café TRES AROMAS es el extracto purísimo soluble, con todo el poder aromátioc de una selecta mezcla de diferentes variedades de café, que agrada a los más exigentes paladares.

El café TRES AROMAS se obtiene siguiendo un científico proceso de concentración a vacío que, por exigir muy baja temperatura, conserva íntegramente el aroma del grano puro empleado.

PREPARACION

Para la preparación del café TRES AROMAS basta diluirlo en agua caliente. No hace falta hervirlo ni filtrarlo. Ello facilita su preparación en el hogar y en el campo.

Unos 95 gramos de café TRES AROMAS permiten la preparación de unas 35 tazas de exquisito y aromático café.

Póngase primero en cada taza una pequeña cucharadita de café TRES AROMAS, llenándola más o menos, según la concentración que se desee. Entonces se vierte sobre aquel agua caliente, revolviéndolo con la misma cuchara. A continuación échese el azúcar.

ADVERTENCIA IMPORTANTE.—Procúrese mantener siempre el envase bien cerrado y en sitio fresco, con lo cual se asegurará su perfecta conservación.

ESTUDIO ECONOMICO MENSUAL RELACIONADO CON LA FABRICACION DE EXTRACTO DE CAFE

Se hace constar que este estudio se hizo con arreglo a los precios y gastos existentes a principios del año 1958, por lo que solo puede tener valor como simple orientación.

	Pesetas
2.500 Kgr de café tostado y molido, a 85 ptas.	212.500
10.000 Kgr de combustible	6.000
Electricidad	1.000
Personal	6.000
Seguros sociales	2.000
Seguro contra incendios	100
Alquileres	1.500
Contribuciones	500
Gastos generales	2.000
Amortizaciones	2.000
Acarreos	3.000
Envases	30.500
Propaganda y comisiones	25.000
Varios	5.000
TOTAL	297.100

INGRESOS

550 Kgr de extracto equivalente a 11.000 botes de 50 gr, a 30 ptas. uno.	
TOTAL	330.000

Suponemos que el café dio el 22% de rendimiento en extracto.

RESUMEN

Ingresos	330.000
Gastos	297.100
DIFERENCIA	32.900

ESTUDIO ECONOMICO MENSUAL RELACIONADO CON LA FABRICACION DE EXTRACTO DE MALTA

Se hace constar que este estudio se hizo con arreglo a los precios y gastos existentes a principios del año 1958, por lo que solo puede tener valor como simple orientación.

	Pesetas
2.500 Kgr de malta (tostada y molida)	25.000
10.000 Kgr de combustible	6.000
Electricidad	1.000
Personal	6.000
Seguros sociales	2.000
Seguro contra incendios	100
Alquileres	1.500
Contribuciones	500
Sigue	42.100

	Pesetas
Anterior	42.100
Gastos generales	2.000
Amortizaciones	2.000
Acarreos	3.000
Envases	30.000
Propaganda y comisiones	25.000
Varios	5.000
TOTAL	109.100

INGRESOS

475 Kgr de extracto, equivalente a 9.500 botes de 50 gr de extracto de malta a 15 ptas. bote (al mayorista).

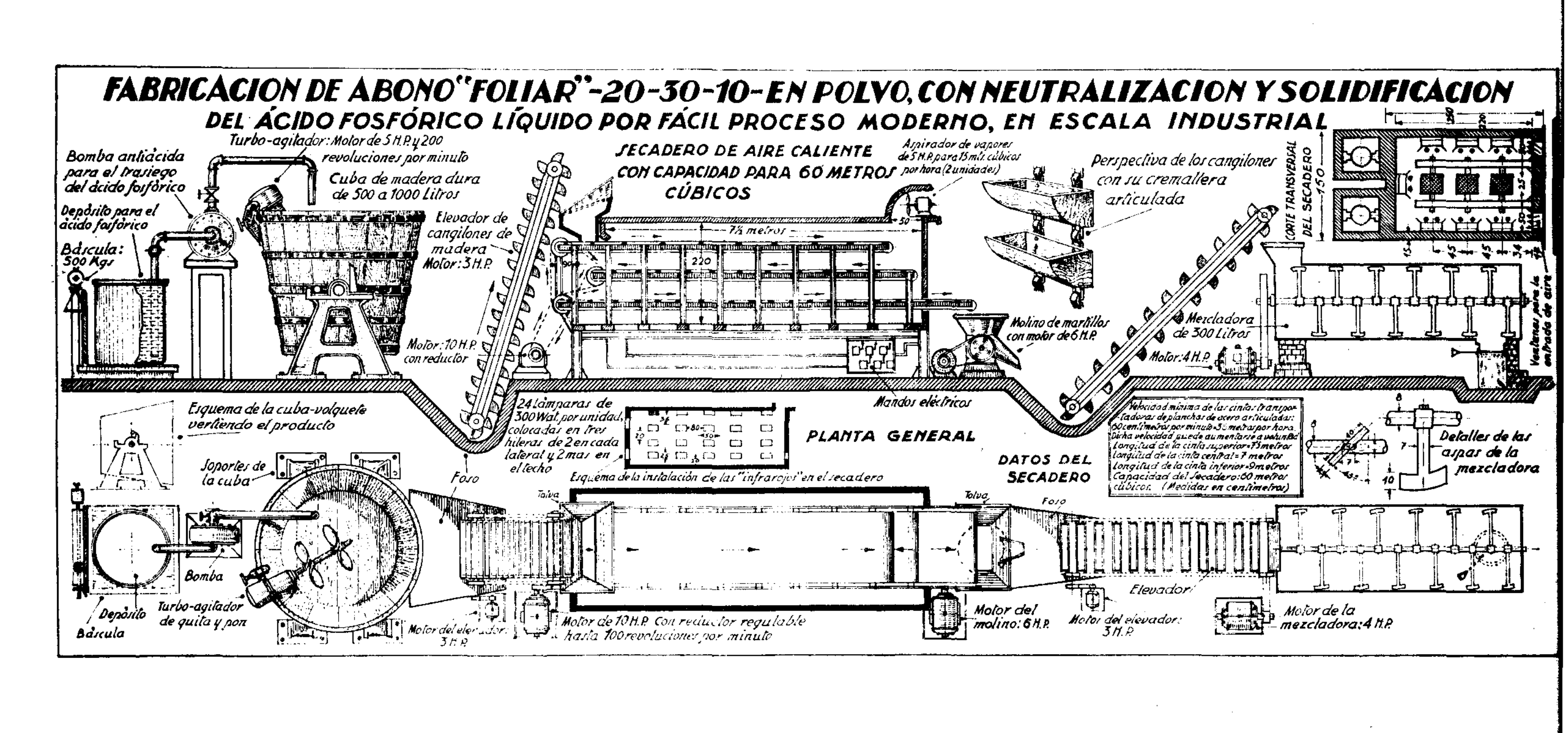
TOTAL	142.500

Suponemos que la malta tratada dio el 19% de extracto.

RESUMEN

Ingresos	142.500
Gastos	109.100
DIFERENCIA	33.400

Al final de este volumen, y en la relación de procedimientos *no incluidos en el mismo*, puede usted hallar otros muchos, entre los cuales será fácil elegir aquel que más pueda interesarle. No olvide este pequeño consejo que, sin duda alguna habrá de redundar en su propio beneficio.



FABRICACION DE ABONO "FOLIAR"-20-30-10-EN POLVO, CON NEUTRALIZACION Y SOLIDIFICACION
DEL ÁCIDO FOSFÓRICO LÍQUIDO POR FÁCIL PROCESO MODERNO, EN ESCALA INDUSTRIAL
Turbo-agitador: Motor de 5 H.P. y 200 revoluciones por minuto
Bomba antiácida para el trasiego del ácido fosfórico
Depósito para el ácido fosfórico
Báscula: 500 Kgs
Cuba de madera dura de 500 a 1000 Litros
Elevador de cangilones de madera Motor: 3 H.P.
Motor: 10 H.P. con reductor
SECADERO DE AIRE CALIENTE CON CAPACIDAD PARA 60 METROS CÚBICOS
Aspirador de vapores de 5 H.P. para 15 mts. cúbicos por hora (2 unidades)
7½ metros
220
50
Perspectiva de los cangilones con su cremallera articulada
Molino de martillos con motor de 6 H.P.
Mezcladora de 300 Litros
Motor: 4 H.P.
CORTE TRANSVERSAL DEL SECADERO
150
Ventanas para la entrada de aire
Mandos eléctricos
Esquema de la cuba-volquete vertiendo el producto
24 Lámparas de 300 Wat. por unidad, colocadas en tres hileras de 2 en cada lateral y 2 mas en el techo
Esquema de la instalación de las "infrarojos" en el secadero
PLANTA GENERAL
DATOS DEL SECADERO
Velocidad mínima de las cintas transportadoras de planchas de acero articuladas: 60 centímetros por minuto = 36 metros por hora. Dicha velocidad puede aumentarse a voluntad. Longitud de la cinta superior = 7½ metros. Longitud de la cinta central = 7 metros. Longitud de la cinta inferior = 9 metros. Capacidad del Secadero: 60 metros cúbicos. (Medidas en centímetros)
Detalles de las aspas de la mezcladora
Soportes de la cuba
Foso
Tolva
Bomba
Depósito
Báscula
Turbo-agitador de quita y pon
Motor del elevador: 3 H.P.
Motor de 10 H.P. Con reductor regulable hasta 100 revoluciones por minuto
Motor del molino: 6 H.P.
Elevador
Motor de la mezcladora: 4 H.P.

ABONO "KAR-H-60", FOLIAR "20-30-10", EN POLVO, CON NEUTRALIZACION Y SOLIDIFICACION DEL ACIDO FOSFORICO LIQUIDO MEDIANTE SENCILLO PROCESO MODERNO

Y TAMBIEN "10-30-10" Y "KAR-H-20"

Este procedimiento se describe a través de las cinco fases siguientes:

1.ª Descripción de las excelentes cualidades que posee este ya renombrado tipo de abono, aplicable por simple pulverización sobre las *hojas de los árboles frutales* y de casi todas las plantas que produzcan frutos.

2.ª Principales propiedades del nuevo proceso para neutralizar la acidez del ácido fosfórico líquido y su solidificación con el fin de transformarlo luego en polvo.

3.ª Fórmula general del producto y amplios detalles del equipo necesario para la fabricación del mismo.

4.ª Normas y tiempo para la fabricación del abono completo «KAR-H-60».

5.ª Amplias y detalladas instrucciones para el empleo del abono «KAR-H-60», con la respectiva *dosificación de disoluciones*, según la clase de árboles y plantas que se deseen vitalizar.

Otro procedimiento para la fabricación de abono foliar, en cuya fórmula entran productos en estado sólido, titulado «KAR-H-20», *se encuentra al final de este* ABONO FOLIAR «KAR-H-60».

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL ABONO «KAR-H-60» PULVERIZABLE PARA VITALIZAR LAS HOJAS Y FRUTOS DE LOS FRUTALES EN GENERAL, ASI COMO OLIVOS, VIÑEDOS, CAFETALES, NARANJALES, LIMONEROS, PATATAS, TOMATES, FLORES, HORTALIZAS, ETC.

Con este procedimiento se obtiene un abono en polvo que, al ser disuelto en las proporciones que se indican para cada caso y finamente pulverizado sobre cualquier árbol productor de frutos o plantas de la huerta, es absorbido a través de las hojas y de los tallos, haciendo así crecer y desarrollar sus frutos ante la sorpresa del propio observador y cultivador.

Este modernísimo fertilizante «KAR-H-60» está clasificado como abono foliar y enérgico vitalizador de las plantas, y mediante su empleo se suplen, principalmente, las carencias minerales complejas, así como la deficiente alimentación vegetal en épocas de condiciones meteorológicas adversas, como son las sequías, lluvias excesivas y agotamiento de minerales en los suelos, por lo cual se asegura una mayor cantidad y calidad de los frutos cultivados.

El empleo de este tipo de abono—bien sea por medio de pulverizadores mecánicos o valiéndose de simples aparatos manuales—sobre las hojas y tallos de los árboles o plantas es sumamente eficaz, ya que estos irán absorbiendo la proporción de sustancias alimenticias en la medida que así lo requiera el consumo de sus frutos, que se regulará por la cantidad y especie de cada uno de ellos.

Este sistema de absorción foliar garantiza también la alimentación de las plantas y árboles cuando, por la causa que fuere, estos no reciban suficientes sustancias fertilizantes a través de las raíces.

El abono «KAR-H-60» es completamente soluble en el agua, pudiendo también mezclarse con los insecticidas y fungicidas, formando un polvo mojable, con lo cual pueden efectuarse incluso los dos tratamientos en una sola operación.

Como ya se ha indicado, el abono «KAR-H-60» ha sido estudiado para poder aplicarlo, a través de pulverización directa, sobre las hojas de los árboles frutales mayores y de planta baja, como olivos, viñedos, cafetales, plantaciones de tabaco, algodoneros y frutos de la huerta, sin excepción alguna, en donde se podrán observar rápidamente sus beneficiosos efectos, ya que muy pronto se produce el desarrollo de su fruto, dando a las hojas un color característico de vitalidad, que se transforma en un mayor crecimiento.

Puede asegurarse que con la pulverización de este abono sobre olivares, viñedos, árboles frutales en general, hortalizas, patatales, remolacha y cualesquiera otros árboles y plantas productoras de frutos, su vitalidad aumenta con gran rapidez. La aplicación puede también hacerse extensiva a hortalizas, tubérculos, flores, etc., si bien en estos últimos la dosis habrá de ser algo más reducida, conforme se indicará en las instrucciones generales.

También se recomienda el abono «KAR-H-60» para el riego de semilleros o planteles de diversos cultivos, para la alimentación de las raíces de los árboles y para el mejor desarrollo de sus frutos en forma de inyecciones, según se explicará más adelante.

ADVERTENCIA SOBRE PLANTACIONES DE ALGODON Y DE TABACO

Si bien se puede estar casi seguro de que este abono servirá para acelerar el crecimiento de dichas plantas, por no haber tenido oportunidad de comprobar los resultados oportunos, es aconsejable y conveniente la realización de pequeños ensayos antes de proceder a la aplicación de pulverizaciones en gran escala.

Se empezará, pues, empleando las dosificaciones más débiles, o sea las de menor concentración, que se indicarán en su caso, es decir, las destinadas al grupo de viñedos, etc., por ser disoluciones de tipo medio.

Una vez realizados los oportunos ensayos en dichas plantaciones, estimaríamos en sumo grado el envío de informes sobre los resultados prácticos obtenidos, ya que en esta zona no se cuenta con tales cultivos.

PROPIEDADES DEL NUEVO PROCESO PARA LA NEUTRALIZACION DEL ACIDO FOSFORICO LIQUIDO Y SU SOLIDIFICACION PARA LUEGO SER TRANSFORMADO EN POLVO

Como en determinados países hispanoamericanos existen algunas dificultades para la adquisición del fósforo en estado sólido, es decir, en forma de fosfato sódico (ortofosfato), pudiendo, en cambio, conseguirse ácido fosfórico líquido con el 50% en P_2O_5 (pentóxido de fósforo), se ha efectuado el estudio de este moderno y sencillo procedimiento para, en primer lugar, partiendo del ácido fosfórico líquido, neutralizarlo y solidificarlo, y en segundo, una vez obtenido el fosfato potásico en estado sólido, preparar fácilmente el abono foliar «KAR-H-60», que contiene alrededor del 30% de P_2O_5 (pentóxido de fósforo), 20% de nitrógeno y 10% de K_2O (óxido de potasio); es decir, del tipo «20-30-10», que es como suelen designarse internacionalmente los abonos en general. También contiene, en adecuadas y equilibradas proporciones, iones hierro, iones cobre y demás elementos minerales necesarios para el desarrollo completo de los cultivos.

CARACTERISTICAS GENERALES Y MISION QUE DESEMPEÑA CADA UNO DE LOS COMPONENTES DE LA FORMULA DEL ABONO «KAR-H-60»

Después de un minucioso y extenso estudio de los diversos métodos posibles para la solidificación y neutralización del ácido fosfórico líquido con el 50% en P_2O_5 (pentóxido de fósforo), al objeto de que la sal obtenida por esta neutralización conserve la máxima riqueza en P_2O_5 y, al propio tiempo, que mantenga el elemento potasio (K) en forma de K_2O (óxido potásico) con riqueza del 10%, se ha llegado a la conclusión de que lo más conveniente en este caso es transformar el ácido fosfórico líquido al 50% en la sal PO_4K_3 (fosfato potásico) neutralizándola con CO_3K_2 (carbonato potásico anhidro, es decir, sosa Solvay en polvo) de clase comercial.

Esta sal contendrá (con referencia a la obtenida en la neutralización del ácido, o sea el fosfato potásico) una riqueza del 50% en pentóxido de fósforo y 10% en óxido de potasio. En esa reacción (ácido fosfórico más carbonato potásico anhidro), por una parte, habrá absorción del agua que pueda llevar el ácido en disolución, y por otra, formación de agua de reacción, que será eliminada casi en su totalidad mediante posterior adición de un agente absorbente. Pequeñas dosis de carboxi-metil-celulosa en polvo (entre 1 y 2%) serán suficientes para absorber el agua residual, formando un conjunto ligeramente pastoso pulverulento, el cual, extendido en un secadero de aire caliente, compuesto por una cinta sin fin, movida por motor de 10 HP, repartida en tres brazos, con longitud total de 22,50 m y provista de un sistema de lámparas de infrarrojos, como se indica en el detallado gráfico adjunto de la instalación, y al final del recorrido total de la cinta sin fin del secadero habrá eliminado toda el agua que contenía, quedando en condiciones de ser molturada en un molino de martillos corriente, a fin de conseguir la finura deseada.

Este 1 ó 2% de carboxi-metil-celulosa adicionada a la sal formada (fosfato potásico) con el único objeto de secarla, prácticamente no hará bajar el contenido en P_2O_5 y K_2O (pentóxido de fósforo y óxido de potasio) previsto.

Existen también otros métodos para conseguir la solidificación y neutralización del ácido fosfórico, como pueden ser mediante adición de carbonato sódico anhidro, óxido de cal, carbonato de cal, potasa cáustica; pero en todos ellos no deja de formarse agua en la reacción, la cual es preciso eliminar con la incorporación de un producto absorbente, como óxido de cal, sulfato sódico, carbonato sódico anhidro, bentonita sódica y la misma carboxi-metil-celulosa. Ahora bien: las sales obtenidas en la neutralización del ácido fosfórico, o sea fosfato de cal—soluble e insoluble—, fosfato sódico o fosfato potásico a partir de hidróxido potásico, se obtienen en las reacciones correspondientes con balance de rendimiento *negativo*, o bien con riqueza disminuida en P_2O_5 (pentóxido de fósforo).

Además, para secar la sal obtenida hay que añadir un elemento secante o absorbente del agua formada en la reacción, que, en definitiva, representa una carga adicionada, por lo cual la sal fosforada obtenida contendrá todavía un tanto por ciento menor en P_2O_5, lo que, al formular la composición del abono foliar, obliga a poner gran cantidad de la sal en cuestión para obtener el 30% de P_2O_5 (pentóxido de fósforo) deseado en la mezcla y rebasando la sal más de 100 partes en peso, lo que imposibilita de este modo la incorporación de urea y cloruro potásico (con el fin de conseguir que la mezcla de abono foliar tenga, además, el 20% de nitrógeno y el 10% de potasio en forma de óxido de potasio).

Así, pues, con el procedimiento de neutralización del ácido fosfórico al 50% en pentóxido de fósforo empleando carbonato potásico anhidro obtenemos una sal, fosfato potásico (PO_4K_3), que contiene ya por sí sola suficiente cantidad de pentóxido de fósforo y óxido potásico para aportar al abono foliar el 30% de P_2O_5 y el 10% de K_2O, sin más que adicionarle un 62% de la sal ya seca y molturada y un 38% de urea, además de las proporciones equilibradas de compuestos de hierro y cobre para la inclusión de estos elementos en la composición final del abono.

Con esta mezcla, el abono obtenido tendrá alrededor de un 30% de fósforo, un 20% de nitrógeno y un 10% de óxido de potasio, así como pequeñas cantidades de los elementos hierro y cobre.

Como es lógico, no se hará necesaria la adición de cloruro potásico, ya que el aporte de K (potasio) en forma de K_2O (óxido potásico) se obtiene por la misma incorporación del fosfato potásico obtenido, secado y molturado.

Las reacciones químicas en que se basa el proceso expuesto son:

FASE A:

$2\ PO_4H_3$	+	$3\ CO_3K_2$	=	$2\ PO_4K_3$	+	$3\ CO_2$	+	$3\ H_2O$
Acido fosfórico al 50%		Carbonato potásico		Fosfato potásico		Anhídrido carbónico (se desprende)		Agua

FASE B:

$2\ PO_4K_3$	+	$3\ H_2O$	+	Carboxil-metil-celulosa	=	$2\ PO_4K_3$ casi seco
Fosfato potásico		Agua				Fosfato potásico

El fosfato potásico casi seco se extiende en el secadero de aire caliente que ya se ha indicado, y al final de su lento recorrido a lo largo de los 22,50 m de cinta sin fin, conectando el sistema de infrarrojos si fuera necesario, se moltura solo, o bien mezclado con la urea, en la proporción de 62% de fosfato potásico seco y 38% de urea, obteniéndose así 100 partes en peso del abono foliar, con riqueza del 20% en nitrógeno, 30% en fósforo y 10% en potasio, además de pequeñas pero equilibradas cantidades de los elementos hierro, cobre, etc.

La adición de carboxi-metil-celulosa tiene grandes ventajas, pues en las pequeñas dosis indicadas del 1 al 2% absorbe el agua que contiene el fosfato potásico obtenido; es soluble en todos sus componentes, factor muy importante para el empleo y aplicación del abono foliar al permitir disolverlo en agua; ofrece un aspecto granular al abono, caso de preparar simplemente la mezcla de fosfato potásico seco con la urea, y todo esto sin molturar, o sea sin pasarlo por el molino, lo que recuerda los abonos granulados, y, por último, no incluye otro elemento químico en la fórmula del abono, pues la carboxi-metil-celulosa, por ser un compuesto de hidroxicelulosa, aportará, todo lo más, a la composición carbono orgánico en pequeñas cantidades, beneficiosas para la planta, evitando o previniendo además la absorción de humedad en el abono por contacto con el aire.

FORMULA PARA LA SOLIDIFICACION Y NEUTRALIZACION DEL ACIDO FOSFORICO AL 50% CON CARBONATO POTASICO ANHIDRO Y OBTENCION DEL FOSFATO POTASICO

	Kilogramos
Acido fosfórico al 50% en P_2O_5 ...	95
Carbonato potásico anhidro ...	145

En esta reacción se obtienen 141 Kgr de fosfato potásico, 45 Kgr de anhídrido carbónico—que por ser gas se desprende hacia la atmósfera—y 54 ltr de agua.

Al final de la reacción de neutralización, y habiéndose desprendido el anhídrido carbónico hacia la atmósfera, queda el fosfato potásico hidratado, o sea con agua, en proporción aproximada del 27% (27 gr de agua por 100 gr de fosfato potásico obtenido).

SECADO DEL FOSFATO POTASICO

Primero se mezclarán lo más homogéneamente posible en la cuba basculante de madera, por espacio de 20 min, los (141+54) 195 Kgr de fosfato potásico hidratado obtenido con 2,500 Kgr de carboxi-metil-celulosa de alta viscosidad, preferible en polvo.

Después de la mezcla se obtendrán (195+2,500) 197,500 Kgr de fosfato potásico prácticamente seco, a pesar de contener agua, pero incorporada en la carboxi-metil-celulosa, formando un gel momentáneamente pastoso dentro del fosfato, el cual se seca rápidamente y con facilidad en el secadero, según se indica en el gráfico adjunto, permitiendo una molturación más fácil.

Durante esta molturación, y por presentar la sal potásica un aspecto grumoso bastante seco, a pesar de contener todavía agua en su seno, formando un coloide, o masa coloidal, con la carboxi-metil-celulosa, el conjunto pierde prácticamente toda el agua, debido al calentamiento por fricción de las aspas del molino a gran velocidad sobre el producto.

Si se considera que el producto contiene todavía algo de agua, se le extiende de nuevo sobre la cinta sin fin del secadero, conectando el sistema de lámparas de infrarrojo y regulando la mínima velocidad de aquellas para que al llegar al extremo del último tramo de 7,50 m, después de haber recorrido 22,50 m en total, se encuentre el producto completamente seco y en condiciones de ser mezclado con la urea y demás compuestos en la proporción de 62 Kgr de sal potásica, 38 Kgr de urea y los demás minerales indicados en la fórmula general para obtención del abono foliar «KAR-H-60».

FORMULA GENERAL DEL ABONO «KAR-H-60»

Fosfato potásico seco	62 Kgr.
Urea	38 Kgr.
Hexametilén-tetramina, clase comercial	7 Kgr.
Sulfato férrico anhidro en polvo, con riqueza mínima de 95%	1 Kgr.
Sulfato de cobre cristalizado en 5 moléculas de agua	250 gr.
Cloruro férrico anhidro con riqueza mínima de 95 a 98%	800 gr.
Sal sódica del ácido EDTA, con 40% de riqueza	1 Kgr.
Acido cítrico cristalizado	1 Kgr.
Agente mojante en polvo	1 Kgr.

Aclaración importante sobre la sal sódica del ácido etilén-diamino-tetra-acético (EDTA).—Las siglas EDTA significan *etilén-diamino-tetra-acético;* por tanto, el producto que se indica en la fórmula es la sal sódica del ácido etilén-diamino-tetra-acético, con una riqueza en materia activa del 40%. Se hace esta aclaración para evitar cualquier duda.

La sal sódica del ácido etilén-diamino-tetra-acético es, en realidad, el etilén-diamino-tetra-acetato sódico, compuesto en el que se ha sustituido un hidrógeno del radical ácido por el grupo —ONa, de tipo salino.

Como su nombre indica, está formado por un radical etilén: —CH_2—CH_2,

y un radical diamínico en los extremos: NH_2—CH_2—CH_2—NH_2, así como de cuatro grupos acetato sódico: —CH_3—COONa.

Se trata del derivado salino del ácido, por lo que es un compuesto de carácter fuertemente salino y, por tanto, soluble en agua y en la mayor parte de los disolventes comunes.

No tiene, en cambio, semejanza alguna con la hexametilén-tetramina, compuesto amínico con cuatro grupos —NH_2 y seis radicales metilénicos —CH_3.

AGENTE MOJANTE EN POLVO

Con este nombre existe en el mercado mundial gran número de agentes tensoactivos, pertenecientes al grupo de los alquil-aril-sulfonatos, sales sódicas, potásicas, orgánicas y mixtas, en forma de polvo, teniendo todos ellos como características generales y distintivas una notable acción tensoactiva, un elevadísimo poder de fijación, bajo coste, elevada concentración relativa y estudiada composición.

Sus propiedades generales podemos reunirlas en los tres grupos siguientes:

a) Estabilidad a los iones metálicos, pues no forman precipitados.
b) Disminución de las tensiones superficiales e interfaciales, aumentando el poder de fijación.
c) Gran poder de emulsión y detergencia.

El agente mojante apropiado que recomendamos en primer lugar es la sal sódica del alcohol láurico sulfonado, llamada también lauril-sulfato sódico en polvo, pues se trata de una sal química preparada por mezcla de alcohol láurico sulfonado y carbonato sódico en estado de polvo.

El carbonato sódico neutraliza la acidez del alcohol láurico sulfonado, dejando el producto a un *p*H alcalino, aproximadamente, de 8,5 a 9. Para conocimiento de los posibles clientes de Hispanoamérica, se advierte que se trata de un producto que se encuentra con facilidad en las importantes casas suministradoras de materias primas detergentes. Para este procedimiento es preciso utilizarlo en forma de polvo y no de pasta, con una riqueza mínima de 30 a 35% en materia activa.

Como posibles firmas proveedoras de dicho producto en España se indican las siguientes:

Ibérica de Industrias Químicas, S. A. E., ronda de San Pedro, 17, planta 4.ª, Barcelona. Esta casa suele vender la sal sódica del alcohol láurico sulfonado en estado de polvo atomizado, o sea muy ligero.
Tensia Surfac, S. A., calle de Mallorca, 192, Barcelona.
Electroquímica de Flix, S. A., Paseo de Gracia, 56, Barcelona.
Campí y Jové, S. A., Paseo del General Mola, 19, Barcelona.
Hoechst Ibérica, S. A., calle de Tuset, 8 y 10, Barcelona.
Juliá, S. A. R., calle de Tuset, 10, Barcelona.

Otros agentes mojantes apropiados que también se recomiendan son el Apsadol-P-60, que reúne todas las propiedades indicadas y pertenece a la casa *Antonio Petit, S. A., Productos Químicos, Paseo de San Juan, 79, 1.º, Barcelona,* y el Texapón-F-35 en polvo, de la casa antes mencionada *Campí y Jové, de Barcelona.*

La fórmula equilibrada de este producto proporciona una riqueza aproxi-

mada de los siguientes elementos nutritivos y vitalizadores: nitrógeno, 20%; anhídrido fosfórico, 30%; potasio, 10%; ion hierro trivalente, 0,269%; ion cobre, 0,025%. Además, como elementos complementarios, contiene: sal sódica del ácido etilén-diamino-tetra-acético al 40%, 1%; ácido cítrico cristalizado, aproximadamente también el 1%; producto mojante, 0,98%.

EQUIPO NECESARIO PARA LA NEUTRALIZACION Y SOLIDIFICACION, ASI COMO PARA LA OBTENCION DE ACIDO FOSFORICO Y, FINALMENTE, FOSFATO POTASICO TOTALMENTE SECO

a) Lo más económico y práctico para trabajar con las cantidades de productos reseñados anteriormente, o sea 95 Kgr de ácido fosfórico al 50% y 145 Kgr de carbonato potásico anhidro, será disponer de una cuba basculante de madera fuerte, en perfecto estado de conservación, o bien de un depósito de hierro completamente exento de óxido, revestido de una buena protección antiácida (p. ej., pinturas resínicas especiales), de 500 a 1.000 ltr de capacidad, según la producción que interese en cada caso.

Como es lógico, la cuba de madera siempre resulta más económica y fácil de adaptar.

La cuba estará dotada de un sistema de basculación, según se representa detalladamente en el gráfico de instalación indicado, que permita el cómodo vaciado de su contenido mediante simple inclinación de la misma. Se hallará provista de un agitador mecánico a palas, de quita y pon, susceptible de acoplarse a los bordes, con eje y hélices de acero inoxidable, movido por motor de 5 HP con reductor de velocidad, y cuya polea motriz gire a 200 r/min.

El resto de la transmisión (polea conducida, corona y piñón) estará dispuesto para que el eje agitador de la cuba funcione a unas 30 r/min. Por otra parte, este eje agitador se hallará instalado de forma que permita acoplarlo y sacarlo rápidamente, según convenga, mediante unión de tipo abrazadera.

b) Como material anexo se dispondrá de una báscula con fuerza de 500 Kgr.

c) Un secadero de aire caliente industrial, con capacidad para 60 m^3, compuesto por una cinta sin fin, movida por motor de 10 HP repartida en tres brazos de 7,50 m de recorrido cada uno y con una longitud total de 22,50 m, como puede comprobarse en el gráfico de instalación.

Así mismo, y a fin de facilitar la operación de secado si fuese necesario, deberá ir provisto de un sistema de lámparas de infrarrojos (24 lámparas de 300 w por unidad), para el caso de que el producto no se encuentre completamente seco, y de dos aspiradores de vapor de 5 HP de potencia en la parte superior del secadero industrial.

EQUIPO NECESARIO PARA LA MOLTURACION DEL FOSFATO POTASICO

Un molino de martillos, con rendimiento de 500 Kgr de producto o más por hora, según la capacidad de producción que interese en cada caso, y que el producto molturado tenga una finura de 150 mallas, es decir, que pase por malla del núm. 150. Deberá ser movido por motor de 6 HP de potencia.

EQUIPO NECESARIO PARA LA PREPARACION DEL ABONO «KAR-H-60» («20-30-10») POR MEZCLA DE FOSFATO POTASICO, UREA Y COMPONENTES MINERALES COMPLEMENTARIOS

Una mezcladora mecánica de 300 Kgr de capacidad—según se indica en el gráfico indicado—, de madera fuerte y provista de palas agitadoras a razón de 30 a 45 r/min, movida por motor de 4 HP de potencia, acoplado con reductor de velocidades para conseguir un giro del eje-rotor de 200 r/min.

Es conveniente que tanto el eje de la mezcladora como las palas que vayan insertas en él sean de acero inoxidable. Los detalles accesorios de estas últimas aparecen claramente indicados en el gráfico.

Deberá ir provista de una boca de carga, con tapadera de ajuste perfecto, al objeto de evitar que salte hacia el exterior el polvo producido durante el mezclado de los productos, y una tolva de descarga con palanca mecánica de apertura y cierre.

Además de la instalación mencionada, y con el fin exclusivo de automatizar el proceso general de fabricación, entre la cuba basculante y el secadero se instalará un elevador de cangilones de madera, movido por motor de 3 HP de potencia, que recoja el producto al efectuarse el movimiento de basculación, transportándolo hasta la cinta sin fin del secadero.

También es conveniente instalar otro elevador, exactamente igual al anterior, entre el molino de martillos y la mezcladora.

De este modo, el ciclo de trabajo puede desarrollarse con mayor rapidez y rendimiento, evitando mano de obra, lo que representa una considerable ventaja y ahorro desde el punto de vista económico.

PROCESO GENERAL DE FABRICACION

NEUTRALIZACION Y SOLIDIFICACION DEL ACIDO FOSFORICO AL 50% CON CARBONATO POTASICO

1.° Introdúzcase en la cuba o depósito basculante de madera un total de 95 Kgr de ácido fosfórico líquido al 50%.

2.° Una vez instalado convenientemente el agitador de hélices en uno de los bordes de la cuba, conéctese el motor de 5 HP que lo pone en funcionamiento.

3.° A continuación añádase poco a poco la mitad del total de carbonato potásico anhidro, o sea 72,500 Kgr. Como en el transcurso de esta operación se irá desprendiendo de la cuba anhídrido carbónico (CO_2), interesará disponer de un local bien aireado o provisto de renovadores-extractores de aire, al objeto de mantener el local libre de anhídrido carbónico. Este detalle es muy importante.

4.° Una vez añadidos los 72,500 Kgr de carbonato potásico anhidro, se proseguirá el agitado por espacio de 30 min, al final de los cuales, y también poco a poco, se añadirán los restantes 72.500 Kgr de la sal potásica anhidra.

5.° Efectuadas las incorporaciones, se prosigue con un agitado de 30 min.

INCORPORACION DE LA CARBOXI-METIL-CELULOSA AL FOSFATO POTASICO

1.° Terminada la neutralización del ácido fosfórico y formado el fosfato potásico, se añadirán poco a poco, y agitando, 2,500 Kgr de carboxi-metil-celulosa de alta viscosidad, preferiblemente en estado de polvo. (Al final del

procedimiento se expresan las principales características de la carboxi-metil-celulosa, así como la dirección de posibles firmas proveedoras de este producto en España y la procedente orientación para el extranjero.)

2.º Póngase ahora el agitador en movimiento durante 25 min, procurando revolver uniformemente todo el producto.

3.º Transcurrido este tiempo, se pasa el producto al secadero, según se indica a continuación.

SECADO DEL FOSFATO POTASICO

1.º Retírese ahora el agitador y, basculando la cuba convenientemente, vacíese el producto, que irá a parar a los cangilones del elevador-transportador, yendo a depositarse, uniformemente distribuido, en la primera cinta sin fin del secadero en movimiento.

2.º Conéctese el sistema de lámparas de infrarrojos de que irá provisto, como puede verse en el gráfico adjunto, así como los dos motores para la aspiración de vapores.

Se graduarán la velocidad de las cintas y la potencia de temperatura según lo requiera el grado de humedad del producto.

INCORPORACION DE LOS RESTANTES COMPONENTES DE LA FORMULA Y MOLTURACION DEL CONJUNTO CON EL FOSFATO POTASICO

1.º A medida que el fosfato potásico ya seco vaya cayendo en la tolva del molino, se incorporarán, primero en pequeñas porciones, los 38 Kgr de urea, intercalando también los 7 Kgr de hexametilén-tetramina y los seis productos restantes que componen la fórmula general del abono «KAR-H-60».

Para mayor facilidad, puede procederse del modo siguiente: en una gran vasija de plástico (nunca de hierro) se ponen 7 Kgr de hexametilén-tetramina, 1 Kgr de sulfato férrico, 250 gr de sulfato de cobre cristalizado, 800 gr de cloruro férrico anhidro, 1 Kgr de sal sódica EDTA, 1 Kgr de ácido cítrico cristalizado y, por último, 1 Kgr de agente mojante en polvo. (*Observación:* Compruébese la fórmula general.)

2.º Se revuelve el conjunto con las manos, pero de forma que asegure la obtención de una perfecta mezcla de los componentes reseñados.

FORMA DE INCORPORAR LA MEZCLA ANTERIOR

Cuando, p. ej., se tengan incorporados en la tolva del molino unos 10 Kgr de fosfato potásico y de urea en conjunto, pueden añadirse también 1 ó 2 Kgr del preparado anterior, y así hasta el final.

Este sistema tiene como objeto procurar que estos últimos productos, a partir de la hexametilén-tetramina, por tratarse de pequeñas dosis, vayan algo fusionados al fosfato y la urea cuando lleguen a la mezcladora.

El operador, con cierta habilidad, procurará adaptarse en lo posible a estas indicaciones.

MEZCLADO FINAL DEL ABONO «KAR-H-60»

Desde el molino, mediante el elevador de cangilones, el producto pasará ahora directamente a la tolva de la mezcladora, donde cada carga permanecerá unos 30 min, con el fin de asegurar la debida fusión de todos los productos, extremo que es necesario tener siempre en cuenta, dadas las reducidas cantidades en que algunos de ellos entran en la composición de la fórmula.

Esta fase de mezclado o fusión se realizará con sumo cuidado, dadas las advertencias que quedan expuestas.

Finalizado el tiempo de mezclado, se habrán obtenido, como total de fabricación, unos 110 Kgr de abono «KAR-H-60», debiendo entonces procederse a su envasado, bien en sacos de plástico fuerte, o bien de papel del tipo Kraff, de 5 hojas, del utilizado en esta clase de productos, y también hoy muy empleado en la industria del cemento.

Los envases se cerrarán herméticamente, a fin de evitar la entrada de aire exterior; en caso contrario, se correrá el riesgo de que se produzca algo de humedad, especialmente en la parte del producto que reciba directamente el aire.

PULVERIZACION DEL ABONO FOLIAR «KAR-H-60» JUNTAMENTE CON INSECTICIDAS O FUNGICIDAS

Cuando se desee efectuar un tratamiento de abono «KAR-H-60» en unión de algún insecticida o fungicida, se mezclará este con el abono, procurando seguir fielmente las dosis de dilución indicadas para cada caso.

Realizada la oportuna disolución de abono «KAR-H-60» en agua, se añade la cantidad de fungicida o insecticida que se haya de emplear para destruir el tipo de plaga invasora de los árboles o plantas que se hayan de tratar.

DATOS IMPORTANTES SOBRE LA CARBOXI-METIL-CELULOSA

El importante completo industrial SNIACE, en Torrelavega (Santander, España), fabrica la carboxi-metil-celulosa en diferentes concentraciones y características, que en sus catálogos ofrece al consumidor con nombre y numeración que clasifica cada tipo, por lo que basta hacer referencia al que interese en cada caso para que no exista error al servir el correspondiente pedido que de este producto se haga.

En la carboxi-metil-celulosa suele variar bastante su índice de viscosidad dentro de una misma calidad, medido en centipoises. Así, p. ej., en una solución al 4%, de 100 a 150 y de 200 a 240 cp corresponden a viscosidad normal; de 2.000 a 3.000 cp es una viscosidad media, que al enfriar gelatiniza; cuando esto sucede, puede considerarse de alta viscosidad. De aquí es fácil deducir, sin que sea necesario entrar en mayores detalles, que el cliente ha de poner gran cuidado en explicar claramente a SNIACE o a sus representantes-distribuidores el tipo de carboxi-metil-celulosa que precisa, para lo cual le bastará con reseñar los datos que quedan expuestos.

También se aconseja solicitar de dicha Compañía, o de su más inmediato representante-distribuidor, unas pequeñas muestras para realizar uno o dos ensayos y ver así cuál de los tipos de carboxi-metil-celulosa es el que más le conviene.

Iguales datos habrán de tenerse en cuenta al tratar de adquirir dicho producto fuera de España.

POSIBLES FIRMAS PROVEEDORAS DE LA CARBOXI-METIL-CELULOSA

Massó y Carol, S. A., calle de Caspe, 130, Barcelona.
Eric Dahlman, calle del Conde de Peñalver, 94, Madrid.

En los Estados Unidos de Norteamérica, así como en toda Hispanoamérica—incluido el Brasil—, entre otras, suministra y vende la carboxi-metil-celulosa la firma Union Carbide International Company, por medio de sus re-

presentantes-distribuidores en dichas naciones, cuyas direcciones actuales se indican en *Fuentes de abastecimiento.*

¡MUY IMPORTANTE!

Antes de describir la cantidad de abono «KAR-H-60» que deben contener las disoluciones necesarias en su aplicación, como vitalizador de árboles y plantas en general, se incluyen unas advertencias muy importantes, que esperamos sean leídas con especial interés.

ESTAS ADVERTENCIAS SON LAS SIGUIENTES

1.ª El mejor ambiente para aplicar la pulverización del abono foliar son las primeras horas de la mañana y los días nublados de poco calor.

Un secado rápido del abono rociado le priva de ser absorbido por las hojas, detalle que no debe pasar en olvido al tratar cualquier clase de árboles o plantas.

2.ª Si así se desea, pueden disolverse insecticidas o fungicidas en la misma solución del abono foliar y dar ambos tratamientos a la vez a los árboles frutales y demás plantas. En este caso, hay que agitar bien la mezcla para que se disuelva totalmente en la solución el insecticida de que se trate.

3.ª En todos los casos, las proporciones de abono foliar y agua que indicaremos para preparar las soluciones que han de ser pulverizadas no deben aumentarse ni prepararlas a mayor concentración, ya que, de no hacerlo así, se correría el riesgo, en algunos casos, de quemar sensiblemente las hojas. En cambio, el operador deberá rebajar algo la concentración de la solución, agregando un poco de agua, cuando observe que las hojas de los árboles o plantas que se hayan de tratar están muy tiernas por hallarse su crecimiento en iniciación.

Es este un detalle propio de la capacidad de observación e interés que tenga el encargado de aplicar las pulverizaciones.

4.ª Por todo ello se comprenderá que los datos se dan solamente a modo de orientación, que el buen agricultor, merced a su experiencia en otras aplicaciones de insecticidas y tratamientos, sabrá interpretar debidamente.

5.ª Durante la floración e iniciación de brotes, y en tanto estos sean tiernos, no debe aplicarse pulverización alguna. De hacerlo, los brotes, yemas y flores se quemarían, acarreando con ello la pérdida de los frutos.

6.ª Los frutos de los árboles y plantas tratadas con abono «20-30-10 KAR-H-60» suelen adelantarse algo en su maduración. Esto sucede, como es lógico, cuando el crecimiento se desarrolla en clima de ambiente normal.

7.ª El abono «KAR-H-60» no sedimenta; se mezcla perfectamente con el agua e insecticidas solo con agitarlo mediante una simple pala de madera seca y limpia.

8.ª Nunca se mezclarán herbicidas con las disoluciones de «KAR-H-60».

9.ª Cualquier buen pulverizador de riego fino puede servir en la aplicación del «KAR-H-60».

10. Si las aspersiones se hacen valiéndose de avionetas, pueden conseguirse pulverizaciones perfectas y uniformes si el piloto es experto en su oficio.

11. El «KAR-H-60» en las dosis indicadas no es tóxico para las personas ni para el ganado o animales domésticos. Tampoco es explosivo ni afecta a la piel de las manos de quien lo emplee.

12. El «KAR-H-60», una vez pulverizado y seco sobre las hojas, no será arrastrado por la lluvia.

13. Las plantas y árboles almacenan sobrante de «KAR-H-60» en sus hojas, el cual van absorbiendo a medida que lo exige el desarrollo y crecimiento de sus frutos.

14. El «KAR-H-60» alimenta las plantas y los árboles en general a los cuales está destinado, principalmente pulverizándolo sobre sus hojas; y, en casos especiales, facilita también su eficaz desarrollo al inyectarlo, mediante gran jeringa, en las raíces. En estos casos nunca se hará cerca del tronco, sino que, empezando por la línea del círculo exterior que se vea que puede determinar una plomada, tomando como punto fijo la mitad del área que cubra la copa del árbol a tratar, y partiendo de la misma, pero desde el tronco del árbol, se inyecta toda la zona hacia afuera, puesto que las raíces finas alimentadoras no empiezan cerca del tronco, sino en gran red a partir de la mitad de los gruesos brazos de enraizamiento que arrancan de la base de cada árbol.

Esa especie de red que suelen ir formando las raíces finas por la parte exterior, siguiendo el círculo de tierra que cubre la copa formada por los brazos y ramas de los árboles, por natural fenómeno de absorción, es la que aporta, mediante la humedad que proporcionan las lluvias, el verdadero alimento vitalizador de todo su conjunto. Y así, inyectando en la tierra el abono «KAR-H-60», las pequeñas raíces irán absorbiendo de ella los minerales y sustancias según lo requieran el volumen y el crecimiento de los frutos que se hayan de desarrollar.

INSTRUCCIONES PARA EL EMPLEO DEL ABONO «KAR-H-60»

GRUPO A) *Olivos, naranjos, limoneros, limas, perales, manzanos, melocotoneros, higueras y árboles de gran tamaño*

CANTIDAD DE DISOLUCION QUE SE HA DE EMPLEAR

Al adquirir las hojas en su desarrollo el tamaño normal, 2 días después de aplicado el primer insecticida (cuando se haga uso de este como prevención o ataque se plagas) se pulverizará hasta saturación cada árbol con unos 4 ltr de solución de abono «KAR-H-60» previamente preparada con 2,500 Kgr de este y 1.510 ltr de agua corriente.

Generalmente, el operador, observando por sí mismo, empleará mayor o menor cantidad de solución, según el volumen de la copa del árbol que haya de pulverizar.

A las 3 semanas de la primera pulverización se aplicará la segunda con la misma cantidad de disolución. En caso de que el desarrollo de las hojas no sea normal, podrá adelantarse el tratamiento algunos días.

GRUPO B) *Frutales de menor tamaño (ciruelos, duraznos y viñedos)*

CANTIDAD DE DISOLUCION QUE SE HA DE EMPLEAR

Viñedos (uvas).—La primera pulverización se realizará cuando aparezcan los frutos formados, mediante mezcla de 2,500 Kgr de abono «KAR-H-60» disueltos en 454 ltr de agua.

Con el fin de evitar posibles daños en la temporada invernal y dar más vigor a los frutos cuando llegue el verano, es conveniente pulverizar con una disolución de 2,500 Kgr de abono «KAR-H-60» en 605 ltr de agua después de la cosecha.

En caso de observar en el cultivo alguna deficiencia de nutrición, se procederá a una nueva pulverización empleando esta última disolución.

Plantaciones de ciruelos.—Antes que comiencen a florecer, los ciruelos y duraznos se pulverizarán con una mezcla de 2,500 Kgr de abono foliar disueltos en 1.510 ltr de agua, saturando cada árbol con 4 ltr, aproximadamente, de disolución.

La segunda aplicación se efectuará cuando las hojas hayan adquirido su desarrollo y la fruta empiece a formarse. En este caso se emplearán 2,500 Kgr disueltos en 454 ltr de agua, para 8 ltr, aproximadamente, de solución por cada árbol.

En caso de aparecer algún signo que revele deficiencia en la nutrición, se pulveriza con solución de 2,500 Kgr en 605 ltr de agua.

GRUPO C) *Cultivos de coles, coliflores, cebollas, judías, ají (pimientos), fríjoles, lechugas, habas, pepinos cohombro*

CANTIDAD DE DISOLUCION QUE SE HA DE EMPLEAR

Se pueden pulverizar al principio, es decir, para estimular el primer crecimiento de las plantas, con una disolución formada por 6,250 Kgr de abono «KAR-H-60» disueltos en 1.510 ltr de agua, aplicando 1 ltr entre cada 6 u 8 de aquellas cuando se ha efectuado alguna trasplantación.

Al cabo de 3 ó 4 semanas se pulverizan de nuevo con la misma disolución empleada en el trasplante, contribuyendo así al mayor desarrollo y madurez de las plantas.

El mismo tratamiento se llevará a cabo cuando haya de iniciarse el florecimiento, pero cuidando de no hacerlo si ya aparecieron los brotes, a fin de evitar que estos puedan ser quemados. El operador habrá de tener siempre especial cuidado sobre el particular.

GRUPO D) *Cultivos de guisantes, maíz, chícharos, nabos, mostaza, zanahorias y patatas*

CANTIDAD DE DISOLUCION QUE SE HA DE EMPLEAR

Cuando las plantas hayan llegado a su tercera o cuarta semana—es decir, en su primer mes—, se pulverizarán adecuadamente con disolución de 12,500 Kgr de abono «KAR-H-60» en 1.510 ltr de agua por hectárea cultivada.

Transcurridas 3 semanas desde la primera pulverización, se aplica la segunda, empleando la misma cantidad de disolución.

Generalmente, cuando aparezca algún signo que haga suponer cualquier deficiencia en la nutrición, se realizará otra pulverización idéntica a las anteriores.

GRUPO E) *Cultivos de tomates, rábanos y berenjenas*

En este grupo, la disolución varía algo de uno a otro cultivo, por lo cual se indican separadamente.

Tomates.—La disolución en caso de trasplante suele ser de 6,250 Kgr de abono «KAR-H-60» en 2.116 ltr de agua, aplicando de 125 a 250 cc por planta.

Cuando vaya a aparecer la primera floración se variará la concentración,

empleando en este caso 2,500 Kgr de abono disuelto en 1.510 ltr de agua por hectárea.

Antes que los tomates comiencen a madurar, y con objeto de evitar defectos y enfermedades en el fruto, se aplicará, mediante pulverización fina, una disolución más concentrada que las anteriores, o sea 12,500 Kgr de abono disueltos en 605 ltr de agua por hectárea.

Rábanos.—Cuando las plantas hayan alcanzado una altura de 5 a 6 cm, aproximadamente, se pulverizará sobre ellas una solución de 2,500 Kgr de abono en 1.210 ltr de agua por hectárea.

Al cabo de 3 a 4 semanas se repetirá la misma dosis.

Berenjenas.—Aun cuando todos estos datos se ofrecen a título de orientación, para este tipo de cultivo es conveniente aplicar, en forma de chorrito, una disolución formada por 6,250 Kgr de «KAR-H-60» y 756 ltr de agua corriente; en los trasplantes se aplicarán en dosis comprendidas entre 250 y 500 cc por cada planta.

Algo antes de comenzar el florecimiento se rociará el follaje con una solución de 12,500 Kgr de abono y 1.510 ltr de agua.

GRUPO F) *Cultivos y frutos de huerta: fresales, zarzamoras, melones, sandías y frambuesas*

También en este grupo las disoluciones varían de uno a otro cultivo, por lo cual las dosificaciones se expresan por separado.

Cultivo de fresas.—Se hará la primera aplicación algo antes de comenzar el florecimiento, empleando 6,250 Kgr de «KAR-H-60» disueltos en 1.510 ltr de agua por hectárea cultivada.

Se empleará esta misma solución en los inicios de su formación (también cuando el fruto esté algo formado) y, después, durante la época de maduración.

Cultivos de melones y sandías.—La disolución de trasplante suele ser, para ambos casos, de 2,500 Kgr de abono «KAR-H-60» en 605 ltr de agua por montoncillo, o bien, si están plantados en surco, 250 cc por planta.

En la plantación de semillas se emplea la misma dilución, aplicándola en chorro fino sobre ellas.

La primera pulverización se realizará al comenzar el desarrollo de las hojas, empleando 2,500 Kgr disueltos en 1.210 ltr de agua por hectárea.

La última aplicación se hará, empleando la misma dosis, en la época de aparición de la fruta, pero ya formada.

Cultivos de moras, zarzamoras y frambuesas.—La primera aplicación se efectuará disolviendo 660 gr de «KAR-H-60» en 454 ltr de agua y rociando en fino, con un buen pulverizador, el follaje tratado.

En caso de trasplante es conveniente aplicar, mediante chorro fino, 1 ltr de la disolución antes indicada.

GRUPO G) *Cultivos de trigo, centeno, avena, algodón, caña de azúcar, remolacha, maní, lino, heno y terrenos de pasto*

APLICACION DE LAS RESPECTIVAS DISOLUCIONES

Cuando las plantaciones de los cultivos alcancen una altura entre 15 y 25 cm aproximadamente, según la clase de cultivo de que se trate, es conveniente pulverizar el follaje con una mezcla de 12,500 Kgr de «KAR-H-60» y 1.510 ltr de agua por hectárea.

En los casos del centeno y del trigo se procederá a pulverizar con la disolución indicada antes que se aproxime la época normal de las heladas, repitiendo esta pulverización cuando las plantas alcancen una altura de 5 a 10 cm.

GRUPO H) *Cultivo de alfalfa, arroz, trébol, pinos, abetos, cedros y flores en general, como también plantaciones de café*

Al igual que en otros casos, para los cultivos comprendidos en este grupo las dosificaciones y concentraciones de la disolución a emplear son distintas, indicándose por separado la correspondiente a cada uno de ellos.

Cultivos de arroz (arrozales).—Cuando el campo donde se cultive el cereal se haya desaguado, es decir, cuando la tierra ya no esté mojada y las plantas alcancen una altura de 10 a 15 cm, se pulverizará una disolución formada por 2,500 Kgr de «KAR-H-60» y 1.510 ltr de agua por hectárea.

Cultivos de alfalfa y trébol.—Durante la siembra de estas semillas se empleará una disolución de 10 Kgr de abono «KAR-H-60» y 1.510 ltr de agua por hectárea, aplicándola normalmente, en forma de pulverización, sobre las semillas, o sea antes de cubrirlas con la tierra.

Una vez que las hojas hayan alcanzado su desarrollo, se pulverizarán con la misma solución, así como a los 10 días después de cada operación de segado, con el fin de vigorizarlas para el nuevo crecimiento.

Plantaciones de flores en general.—Se recomienda pulverizarlas, una vez al mes, con disolución compuesta por 2,500 Kgr de «KAR-H-60» y 1.210 ltr de agua, empleando para ello un buen equipo rociador.

Plantaciones de pinos, abetos, cedros, etc.—Se rocían, por espacio de dos o tres veces al año, con solución de 2,500 Kgr de abono «KAR-H-60» y 454 ltr de agua por hectárea, pulverizando con abundancia el follaje. También es conveniente aplicar una vez al año, mediante inyección, de 12 a 17 ltr de la misma disolución a las raíces de cada árbol.

Plantaciones de café.—Por cada 1.000 plantas cafeteras en semilleros se recomienda utilizar 12,500 Kgr de «KAR-H-60» disueltos en 1.210 ltr de agua, repitiendo este tratamiento cada dos meses.

Después del trasplante es conveniente aplicar la misma disolución, pero sobre un número menor de plantas (en este caso, unas 500, aproximadamente), repitiendo la dosis cada 60 días.

Si se observara alguna deficiencia en la nutrición y después de la recolección, se repetirá el tratamiento sobre las 500 plantas cada mes o mes y medio, aproximadamente.

ADVERTENCIA IMPORTANTE

Todas las indicaciones acerca de las disoluciones en agua del abono «KAR-H-60» que acabamos de exponer en cada uno de los casos servirán únicamente como base de orientación para obtener una distribución lo más uniforme posible, cubrimiento máximo y potencia aproximada de la disolución para la planta que se trata de fertilizar.

De cualquier modo, el celo que por propia observación ponga la persona que ha de aplicar las pulverizaciones influirá decisivamente en los resultados finales de este excelente abono «KAR-H-60».

ABONO FOLIAR "KAR-H-20", PULVERIZABLE

PARA VITALIZAR LAS HOJAS Y FRUTOS EN GENERAL, ASI COMO OLIVOS, VIÑAS, LUPULO, PATATAS, TOMATES, FLORES, HORTALIZAS, ETC.

Por medio de este procedimiento se obtiene un abono de polvo que, una vez disuelto en la proporción de 300 gr por cada 100 ltr de agua, puede ser pulverizado sobre cualquier árbol productor de frutos o plantas de la huerta y absorbido a través de las hojas y de los tallos, haciendo así crecer y desarrollar sus frutos en forma ostensible, tanto para el cultivador como para cualquier otro observador.

Este modernísimo fertilizante está clasificado como «abono foliar» y vitalizador de las plantas, y mediante su empleo se suplen, principalmente, las carencias minerales complejas y la deficiente alimentación vegetal en épocas de condiciones meteorológicas adversas, como sequías, lluvias excesivas y agotamiento de minerales en los suelos, con lo cual se asegura una mayor cantidad y calidad de los frutos.

En realidad, el empleo de este tipo de abono a base de pulverizaciones —bien sea por medio de aparatos mecánicos o simplemente manuales— sobre las hojas y tallos de los árboles o plantas es el más recomendable, ya que estos irán absorbiendo la cantidad de sustancias alimenticias según lo requiera el consumo de sus frutos, que se regulará por la cantidad y especie de cada uno de ellos.

Este sistema de absorción foliar garantiza también la alimentación de las plantas y árboles cuando, cualesquiera que fueren las causas, estos no reciban la suficiente cantidad de sustancias fertilizantes a través de las raíces.

El abono «KAR-H-20» es completamente soluble en el agua y posee la facultad de poder ser mezclado con los insecticidas y fungicidas, formando así un polvo mojable, lo que permite efectuar simultáneamente los dos tratamientos en una sola operación.

Como ya se ha indicado, el abono «KAR-H-20» ha sido estudiado para poder aplicarlo, por medio de pulverización directa, sobre las hojas de los árboles frutales mayores y de planta baja, como olivos, viñedos, frutos de la huerta, sin excepción alguna, en donde se podrán observar rápidamente sus excelentes efectos, ya que en seguida se produce el desarrollo de su fruto, dando a las hojas un color característico de vitalidad, que se transforma en un mayor crecimiento.

Puede asegurarse que con la pulverización de este abono sobre olivares,

viñedos, árboles frutales en general, hortalizas, patatales, remolacha y cualesquiera otros árboles y plantas productoras de frutos, su vitalidad aumenta con gran rapidez. Su aplicación puede hacerse extensiva a las hortalizas, tubérculos, flores, etc., si bien en estos últimos la dosis habrá de ser más pequeña, según se indicará en las instrucciones generales.

También se recomienda el abono «KAR-H-20» para el riego de semilleros o planteles de diversos cultivos, para la alimentación de las raíces de los árboles y para el mejor desarrollo de sus frutos en forma de inyecciones, conforme se explicará más adelante.

COMPOSICION DEL ABONO «KAR-H-20»

Nitrato sódico, fosfato potásico (ortofosfato), hexametilén-tetramina, sulfato férrico, sulfato cúprico (cristalizado en 5 moléculas de agua), cloruro férrico, sal sódica del ácido etilén-diamino-tetra-acético al 40%, ácido cítrico y un producto mojante cualquiera, de buena calidad.

La fórmula equilibrada de este producto le da una riqueza aproximada de los siguientes elementos nutritivos: nitrógeno, 12,8%; anhídrido fosfórico, 10%; potasio, 15%; sodio, 15,9%; ion-hierro trivalente, 0,269%; ion-cobre, 0,025%. Además, como elementos complementarios, contiene: sal sódica del ácido EDTA al 40%, 1%; ácido cítrico cristalizado, 1%, aproximadamente, y producto mojante, 0,98%.

DOSIFICACION Y MODO DE EMPLEO DEL «KAR-H-20»

La dosis aconsejable como normal para pulverizaciones directas es de 300 gr de producto por cada 100 ltr de agua corriente, que basta añadirle y agitar con un palo seco y limpio.

ADVERTENCIAS IMPORTANTES

1.ª Para evitar el riesgo de posibles quemaduras en los vegetales tratados se recomienda no aumentar la dosis antes indicada para 100 ltr de agua. Cuando por cualquier causa interese hacerlo, se realizarán previamente pequeños ensayos.

2.ª Al objeto de conseguir un mejor aprovechamiento de la disolución vitalizadora y tener la seguridad de no causar daño alguno a los árboles y plantas tratados, es conveniente realizar las aspersiones con aparatos que pulvericen en forma de haz muy fino, esto es, se elegirán boquillas para riego en forma de niebla.

3.ª De este modo, además de obtener pulverizaciones más uniformes sobre las hojas y tallos de los árboles y plantas, el líquido se aprovecha en su totalidad en beneficio de los vegetales tratados.

4.ª Este abono es susceptible de aplicación por cualquiera de los sistemas mecánicos de pulverización de que se disponga, incluso de aquellos especiales para pulverizar en gran escala. También pueden emplearse pulverizadores de mano, de los llamados «de mochila». En cualquier caso, como ya se ha dicho, importa que pulvericen en forma «de niebla».

PULVERIZACION DEL ABONO JUNTAMENTE CON UN INSECTICIDA

Cuando se haya de efectuar un tratamiento de abono «KAR» juntamente con un insecticida o fungicida, se mezclará este con el abono «KAR-H-20»,

cuidando de mantener siempre la dosis de 300 gr antes indicada. Esto es, solo se emplearán 300 gr de producto disuelto en 100 ltr de agua, además de la cantidad conveniente de fungicida o insecticida para el exterminio de la plaga que haya invadido los árboles o plantas que se vayan a tratar.

NUMERO DE TRATAMIENTOS QUE SE HAN DE APLICAR

El primer tratamiento puede aplicarse cuando los árboles o plantas tengan completamente desarrollada su hoja, pero antes o después de haberse producido la floración. El segundo tratamiento se aplicará cuando el fruto esté algo desarrollado.

Los perales llamados «de agua» no se tratarán sin antes realizar los ensayos procedentes en dosis inferiores a las indicadas; así, p. ej., se empezará empleando solamente 100 gr por cada 100 ltr de agua.

En el curso de la temporada pueden realizarse de 3 a 5 aplicaciones del abono «KAR-H-20».

TRATAMIENTO DE SEMILLEROS, PLANTELES Y PLANTITAS DE CONSISTENCIA MUY TIERNA, COMO LECHUGAS Y OTRAS

En los casos de planteles, semilleros, etc., la dosis conveniente de abono «KAR-H-20» será de 25 cgr, como máximo, de producto por cada 100 ltr de agua, lo que viene a ser la equivalencia de la cuarta parte de 1 gr de abono «KAR-H-20».

Después de efectuado el rociado, lo que puede hacerse con una regadera de plástico, de las de jardín, se aplica otra pulverización con agua sola, cuidando de rociar sobre todas las plantas que hayan sido mojadas con el abono «KAR». Los orificios de la regadera serán lo más finos posible. De esta manera, parte del abono adherido a las hojas de las plantas bajará a la tierra para ser absorbido por las raíces.

ACLARACIÓN. Cuando se trate de plantas de lechuga muy tiernas, solamente se emplearán 15 cgr de abono por cada 100 ltr de agua.

APLICACION MEDIANTE INYECCIONES EN LA ZONA DE SU SISTEMA DE ENRAIZAMIENTO

Cuando se hayan de fortalecer las raíces con abono «KAR-H-20», se procederá del modo siguiente:

Se prepara una disolución de abono «KAR-H-20» en la proporción de 5 Kgr por cada 100 ltr de agua. Como las raíces de los árboles de alimentación suelen extenderse, formando alrededor del árbol una zona redonda, más o menos tupida, de pequeñas raíces, según el árbol o planta de que se trate, pero que casi siempre ha de alcanzar el área que proyecte y ocupe la copa formada por el ramaje, el operador habrá de tener presente este detalle al aplicar las inyecciones. Por tanto, como las raíces de alimentación de los árboles no suelen crecer muy profundas, el operador, mediante una gran jeringa o haciendo pequeños agujeros en la tierra, irá cubriendo toda el área que pueden ocupar las raíces, inyectando 500 cc de abono «KAR» en cada una de las zonas elegidas y a distancia de 1 m entre los distintos agujeros e inyecciones.

La zona de enraizamiento, a medida que vaya acercándose al tronco del árbol, es la que menor cantidad de líquido necesita, ya que las delgadas raíces de alimentación son siempre las más alejadas del tronco. La profundidad

de los agujeros no será mayor de unos 10 cm en árboles de tamaño grande, y algo menor a medida que estos sean más pequeños.

EQUIPO NECESARIO PARA LA FABRICACION

Hallándose constituido este producto por una mezcla de diversos componentes—en su mayoría, sales químicas de calidad comercial, bien conocidas y en estado de polvo no excesivamente fino—, el conjunto del equipo puede ser el siguiente:

Una mezcladora de madera, del tipo representado en el gráfico de la página 105, que figura con el título de «Mezcladora de productos en polvo», de 200 ltr de capacidad, si solamente se han de efectuar fabricaciones de 100 Kgr por carga de abono «KAR-H-20».

Tanto el eje como las palas pueden ser metálicos, es decir, sin recubrimiento alguno. Pueden servir también en hierro; si se galvanizan, se evitará que lleguen a oxidarse. Generalmente, la preparación del producto no lo exige.

También se precisa un molino de martillos, sencillo, a fin de molturar los componentes más groseros de la fórmula para que pasen por tamiz de unas 60 mallas. El rendimiento por hora del molino habrá de ser según interese al fabricante. De cualquier modo, conviene efectuar la trituración en el menor tiempo posible, a fin de facilitar la labor. Hay molinos corrientes con un rendimiento de unos 400 a 500 Kgr/h de triturado.

Al adquirir el molino procede indicar que, de las sustancias componentes de la fórmula, las más resistentes de triturar y molturar son el sulfato férrico anhidro y el sulfato de cobre.

Con un equipo como el indicado pueden prepararse en jornada de 8 h, con la ayuda de dos peones, unos 2.000 Kgr de abono «KAR-H-20».

FORMULA PARA LA PREPARACION DE 100 Kgr DE ABONO

1)	Nitrato sódico en polvo fino, con 90,5% de riqueza, lo más seco posible	60 Kgr.
1)	Fosfato potásico (Ortofosfato) en polvo anhidro con riqueza de 99%	29 Kgr.
1)	Hexametilén-tetramina, clase comercial	7 Kgr.
1)	Sulfato férrico anhidro en polvo, con riqueza mínima de 95%	500 gr.
1)	Sulfato de cobre cristalizado en 5 moléculas de agua.	100 gr.
1)	Cloruro férrico anhidro, con riqueza mínima del 95 al 98%	400 gr.
2)	Sal sódica del ácido EDTA, de 40% de riqueza.	1 Kgr.
	Acido cítrico cristalizado	1 Kgr.
3)	Agente mojante en polvo	1 Kgr.
	TOTAL: 100 Kgr.	

2) Las siglas EDTA quieren decir: etilén-diamino-tetra-acético; por tanto, el producto 2) es la sal sódica del ácido etilén-diamino-tetra-acético, con una riqueza en materia activa del 40%. Se hace esta aclaración para evitar dudas.

PROCEDIMIENTO QUE SE HA DE SEGUIR

FASE 1.ª Primeramente se pesarán, con la mayor exactitud posible, todos los productos que componen la fórmula, colocándolos por su orden en la mezcladora.

A continuación se tapa la boca de carga y se pone aquella en funciona-

miento, al objeto de que las aspas del agitador mezclen lo mejor posible el producto durante unos 25 min.

FASE 2.ª Una vez mezclado el conjunto durante los 25 min indicados, se procede a su traslado a envases de madera, de la capacidad que más interese en cada caso. También sirve un cubo de caucho o de plástico.

A medida que se llene cada pequeño envase, puede ir pasándose el producto mezclado a un dispositivo, bien sea un barril o una gran tolva de madera, dispuesto de antemano de forma que desde este pueda darse paso a la mezcla hasta la tolva del molino molturador, con lo que se evitará el trabajo que supone la carga en forma manual. Haciéndolo así se evitará el paleado del producto desde el suelo, lo que supone un gran ahorro de esfuerzo. Es esta una cuestión de habilidad por parte del montador del equipo.

FASE 3.ª En caso de que lo anteriormente indicado no sea posible, puede vaciarse el producto en un gran barril o depósito de madera, de unos 200 Kgr de capacidad, desde el cual, mediante pequeños carros de madera dotados de redes, se transportará por plataforma adecuada a la tolva de carga del molino, donde se moltura al grado de finura ya indicado, es decir, que pase por malla de tamiz núm. 60, siguiendo así el proceso de molturación hasta finalizar el trabajo.

Como medio de orientación, y para comprobar el grado de finura del polvo del producto, puede examinarse otro cualquiera de uso análogo de los existentes en el mercado.

Como los molinos de martillos tienen tamices de diferentes pases, si el de malla núm. 60 resultase demasiado fino, se pueden realizar pruebas poniendo el del núm. 50, continuando así hasta que se compruebe que el polvo tiene el grado de finura que más interese al fabricante.

El polvo, al salir molturado, se recogerá en un saco o bolsa de tela fuerte y tupida, atado en la parte interior del molino.

Otra forma de operar.—Como algunos de los productos componentes de la fórmula han de adquirirse en estado de polvo con el suficiente grado de finura, estos pueden quedar sin introducir en la mezcladora en su primera fase de mezclado.

Dichos productos, ya pesados, se pueden dejar a un lado, bien tapados, al abrigo del aire, evitando así que se humedezcan, especialmente aquellos que son algo ávidos de la humedad, para proceder a su incorporación en la última fase de mezclado, como se indica a continuación.

FASE 4.ª Una vez molturados los productos, se ponen todos los componentes de la fórmula en la máquina mezcladora por espacio de 20 min, pasados los cuales puede considerarse terminado el proceso de fabricación y listo el producto para su envasado.

ENVASADO DEL PRODUCTO

Este se envasará primeramente en bolsitas de plástico, y después en cajas de cartón plegable, de 1 Kgr de capacidad, peso bruto.

Las cajas en cuestión pueden ser, aproximadamente, de las siguientes medidas exteriores: 10 por 10 por 5,5 cm. Por lo general, se debe hacer una caja, llenarla de producto y comprobar si su peso en bruto es de 1 Kgr, ya que no debe exceder de esta cifra.

ADVERTENCIAS IMPORTANTES

1.ª En el exterior del paquete se imprimirán con toda claridad las instrucciones para el empleo del producto, dosificación, etc.

2.ª También es conveniente reseñar en el envase las excelentes propiedades del abono «KAR-H-20».

3.ª El abono «KAR-H-20», una vez ya preparado, se conservará en envases adecuados, que eviten el cóntacto directo con el aire ambiente, a fin de que no se humedezca.

FORMULA MODIFICADA DEL ABONO FOLIAR «KAR-H-60» PARA «10-30-10»

Fosfato potásico ...	62 Kgr.
Urea en polvo ...	19 Kgr.
Hexametilén-tetramina, clase comercial ...	7 Kgr.
Sulfato férrico anhidro en polvo, con riqueza mínima de 95% ...	1 Kgr.
Sulfato de cobre cristalizado en 5 moléculas de agua ...	250 gr.
Cloruro férrico anhidro, con riqueza mínima de 95 a 98%.	800 gr.
Sal sódica del ácido EDTA, de 40% de riqueza ...	1 Kgr.
Acido cítrico cristalizado ...	1 Kgr.
Agente mojante en polvo ...	1 Kgr.
TOTAL: 93 Kgr y 50 gr.	

Se puede preparar también abono foliar del tipo «10-30-10» de acuerdo con la fórmula anterior; es decir, con una riqueza aproximada de 10% de nitrógeno, 30% de fósforo y 10% de potasio.

El proceso de preparación es exactamente igual al que ya se ha descrito en el procedimiento; es decir, que se ha de realizar, simplemente, la mezcla, lo más uniforme posible, de los productos, ya que todos ellos se encuentran en estado de polvo.

HERBICIDA "PARKINGS-H-42" CONTRA LAS MALEZAS, MUY CONCENTRADO

CARACTERISTICAS Y MODO DE EMPLEO DE ESTE PRODUCTO

El producto obtenido mediante este procedimiento constituye un excelente herbicida concentrado, en estado líquido, con propiedades rigurosamente destructoras de toda clase de plantas, hierbas y arbustos que convenga eliminar, en forma fácil y radical, por lo que su empleo evita la inversión de jornales dedicados a tal efecto, siempre muy elevados por escasez de mano de obra.

Mediante la simple pulverización de este herbicida, preparado a partir del concentrado y agua corriente, se consigue la completa destrucción de las malezas, por arraigadas que se encuentren, en el plazo de un día después de haber realizado la operación del correspondiente tratamiento.

Desde el momento en que reciben la pulverización del herbicida, las plantas, arbustos y malezas en general experimentarán una paralización o cese de sus funciones naturales celulares, y con ello se produce seguidamente la destrucción de aquellos, ya que van resecándose de forma que, transcurridos

unos 4 ó 5 días, el grado de sequedad es de tal importancia que puede procederse a la eliminación definitiva de la masa del vegetal—cuando ello interese—por el método generalmente empleado, como es el prender fuego, al objeto de que se quemen.

La cantidad de ceniza resultante de la combustión, muy rica en sustancias fertilizantes, puede ser enterrada posteriormente por simple labrado a máquina del terreno, dejándolo en condiciones óptimas de fertilización y, por tanto, en disposición de ser utilizado para el cultivo.

Si no se ha procedido al tratamiento de la maleza viva, es decir, en su estado verde, con el herbicida, difícilmente se podrá destruir por combustión, ya que el fuego no prendería lo suficiente como para asegurar la completa destrucción de lo dañino, en especial cuando la extensión de terreno es de grandes proporciones. En aquellos lugares en donde no se pueda emplear el fuego, se dejará la maleza para que se pudra sobre el suelo.

La aplicación del líquido herbicida mediante pulverización, empleando mochilas o tractores con equipo adecuado, o por pulverización aérea para grandes extensiones, será sumamente eficaz en zonas pantanosas, en la limpieza de arbustos y otras plantas cuyo exterminio se desee, con el fin de aprovechar el terreno para su cultivo posterior.

PREPARACION DEL LIQUIDO HERBICIDA A PARTIR DEL CONCENTRADO

La forma de preparar el líquido herbicida a partir del concentrado se hará del modo siguiente:

Disuélvase el concentrado, a razón de 800 gr de este en 100 ltr de agua corriente, en el interior de un depósito destinado solamente a este fin. La disolución se hará por simple mezclado con pala de madera fuerte, con preferencia a cualquier agitador metálico.

La cantidad de líquido herbicida que se ha de preparar dependerá, naturalmente, de su necesidad y de la extensión del páramo o maleza que haya que destruir.

Como norma de orientación, se precisa pulverizar alrededor de unos 800 a 1.000 ltr de líquido herbicida por hectárea de terreno cubierto de maleza.

Las plantas que se hayan de destruir se impregnarán bien en todas sus partes con el herbicida líquido. Por ello se procurará efectuar una pulverización adecuada, al objeto de conseguir un resultado satisfactorio en extremo.

ADVERTENCIAS IMPORTANTES

1.ª Como el herbicida es muy fuerte, cuando haya de emplearse en fincas que tengan plantaciones destinadas a la producción de frutos, se realizará mediante pulverizadores de mochila, procurando efectuar la aspersión del líquido sobre la maleza, sin tocar al tronco ni a las hojas o ramas de los árboles o plantas de cultivo. El operador pondrá especial cuidado en este aspecto si se prefiere conservar la plena vitalidad de las plantas o árboles en cuestión.

2.ª Como las raicillas de árboles y plantas productores de frutos suelen desarrollarse creciendo a varios centímetros cubiertos por tierra, al pulverizar solamente sobre la maleza, sin tocar al tronco, base de dichos árboles y plantas, no hay peligro de que el herbicida cause daño alguno. Indudablemente, si se impregna con mucha cantidad de líquido herbicida la fina capa de tierra, puede haber riesgo de que, al ponerse en contacto con las raíces de los árboles, estos resulten afectados.

3.ª Lo expuesto bastará para comprender cómo debe procederse en cada caso particular, ya que el herbicida no es *selectivo*, por lo cual ataca a casi toda la vegetación orgánica.

4.ª Al preparar y pulverizar el herbicida se aconseja el empleo de guantes de goma y gafas protectoras.

5.ª Póngase especial cuidado en todas las operaciones, ya que se trata de un producto venenoso y quema las manos.

EQUIPO NECESARIO PARA LA FABRICACION

a) Un depósito de 100 ltr, de plancha galvanizada, provisto del correspondiente grifo para vaciado, en acero inoxidable y del tipo «compuerta».

b) Una pala de madera lo suficientemente larga y fuerte para poder agitar el contenido del depósito.

FORMULA PARA LA PREPARACION DE 75 Kgr DE CONCENTRADO

1) Pentaclorofenol	15 Kgr.
2) Para-cloro-meta-cresol	10 Kgr.
3) Sosa cáustica al 50%	50 Kgr.
TOTAL: 75 Kgr.	

1) En estado de polvo.

Proveedor: *Quimidroga, S. A., calle de Tuset, 26, Barcelona.*

2) Un tipo conocido es el denominado Preventol CMK, que es un polvo cristalino blanco.

Proveedores:

Unicolor, S. A., Vía Layetana, 196, Barcelona.
La Química Comercial y Farmacéutica, S. A. (BAYER), calle de Bailén, 59, apartado 280, Barcelona.
Quimidroga, S. A., calle de Tuset, 26, Barcelona.

3) Como se trata de una disolución al 50% de agua, para prepararla se disolverá en partes iguales; así, p. ej., en este caso, 25 Kgr de sosa cáustica en 25 ltr de agua. Esta disolución suelen despacharla en las casas especializadas, ya preparadas en bombonas.

Proveedor: *CROS, S. A., Paseo de Gracia, 56, Barcelona.*

Coste aproximado del concentrado, unas 20 ptas. el kilogramo.

Coste del líquido herbicida obtenido por disolución al 0,8% (800 gr de concentrado en 100 ltr de agua), unos 16 cénts. por litro.

Los datos relativos a los precios de los productos habrán de interpretarse únicamente a manera de simple orientación.

FORMA DE PREPARACION

1.º Introdúzcanse en el depósito los 50 Kgr de disolución de sosa cáustica al 50%.

2.º Añádanse poco a poco, sin dejar de agitar con la pala de madera, los 15 Kgr de Pentaclorofenol.

3.º Continúese el agitado (opérese con sumo cuidado para evitar posibles salpicaduras en los ojos, cara y brazos) hasta lograr la total disolución del Pentaclorofenol en el líquido alcalino.

4.º Añádanse ahora, también despacio y sin dejar de agitar, los 10 Kgr de para-cloro-meta-cresol.

5.° Prosígase con un intenso agitado a pala (¡Atención a las salpicaduras!) hasta la perfecta disolución y mezcla.

Resultará un líquido viscoso, pesado y muy cáustico. Es tóxico si se ingiere.

Producción en 8 h de trabajo: unos 800 Kgr. aproximadamente.

ENVASADO

Vacíese a continuación el producto por el grifo inferior del depósito, y con la ayuda de un embudo de vidrio o plástico, limpio, llénense frascos de vidrio, de color oscuro, de 1 Kgr de capacidad cada uno.

También podrá envasarse en garrafas de vidrio, con un contenido de 2, 4 y 8 Kgr de producto.

Los envases habrán de ir bien tapados y precintados con cápsulas de gelatina o lacre. Quizá interese el empleo de envases modernos de plástico, no atacables por la sosa.

Estos llevarán las instrucciones adecuadas para su uso y, además, se hará constar la toxicidad del producto por vía oral y su gran «causticidad», lo que lo hace muy peligroso cuando se pone en contacto con la piel. Este dato destacará muy claramente en todos los envases, y de manera semejante a como se indica:

¡ATENCION! ¡ES VENENOSO!

1.° En la preparación y aplicación de este producto se emplearán guantes de goma. Quema las manos. Por su contenido en *sosa cáustica,* se aconseja el uso de gafas protectoras al pulverizarlo.

... ...

DATOS IMPORTANTES Y ADVERTENCIAS SOBRE LOS PRODUCTOS

1.° El para-cloro-meta-cresol, llamado también PCMC o cloro-cresol B.P., es un producto de empleo frecuente en la industria, actuando como conservador de materias primas industriales y preparados farmacéuticos, evitando la destrucción por microorganismos. Se emplea también como germicida suplementario en disoluciones antisépticas.

Lo fabrica la importante casa *Monsanto Chemicals,* bajo el nombre de cloro-cresol B.P. (o PCMC), y lo distribuye en casi todo el mundo por medio de sus representantes. En España, la casa que la representa es *Quimidroga, S. A., calle de Tuset, 26, Barcelona.*

Más adelante se indicarán las direcciones de las casas representantes distribuidoras de sus productos en los países hispanoamericanos.

2.° El pentaclorofenol es también otro producto de Monsanto Chemicals, fabricado bajo el nombre comercial de Monsanto Penta.

No se debe confundir nunca con el pentaclorofenato sódico, registrado bajo el nombre de Santobrite, que también es producto de Monsanto.

El Monsanto Penta y sus soluciones son algo tóxicos y atacan a la piel, produciendo dermatosis. Su manejo en estado de polvo también es molesto por su acción estornutatoria e irritativa de las mucosas nasales, por lo cual debe recomendarse trabajar con careta antipolvo y empleando guantes de

goma. Después de su manipulación se procederá al lavado de las manos con abundante jabón y agua.

Sus principales datos técnicos y otras características son los siguientes: Peso molecular, 266,35. Punto de cristalización, 170 °C.

Posee un fuerte olor clorofenólico. Es estable en condiciones normales. No es higroscópico, es decir, no absorbe la humedad del aire. Es soluble en diferentes disolventes orgánicos y relativamente insoluble en agua.

Se emplea como enérgico fungicida; conservador de diferentes productos industriales; elemento tóxico en soluciones para la conservación de la madera; veneno del suelo sontra los térmites; herbicida de contacto, etc.

Para distribuidores de Monsanto, véase *Fuentes de abastecimiento.*

JABON DE TOCADOR DE CUALIDADES EXCEPCIONALES

Mediante este procedimiento se obtiene un jabón de tocador de excelente calidad, que reúne las siguientes propiedades y características:

1.ª Puede competir con los mejores jabones de tocador existentes en cualquier mercado del mundo.

2.ª El color de la pasta obtenida es blanco marfil, de aspecto muy fino.

3.ª Es neutro, por lo cual no afecta a la piel más delicada.

4.ª Es ligero, cualidad que lo valora en extremo.

5.ª Es muy espumoso y de gran poder detergente.

6.ª El perfume según fórmula resulta agradable a la mayor parte de los consumidores.

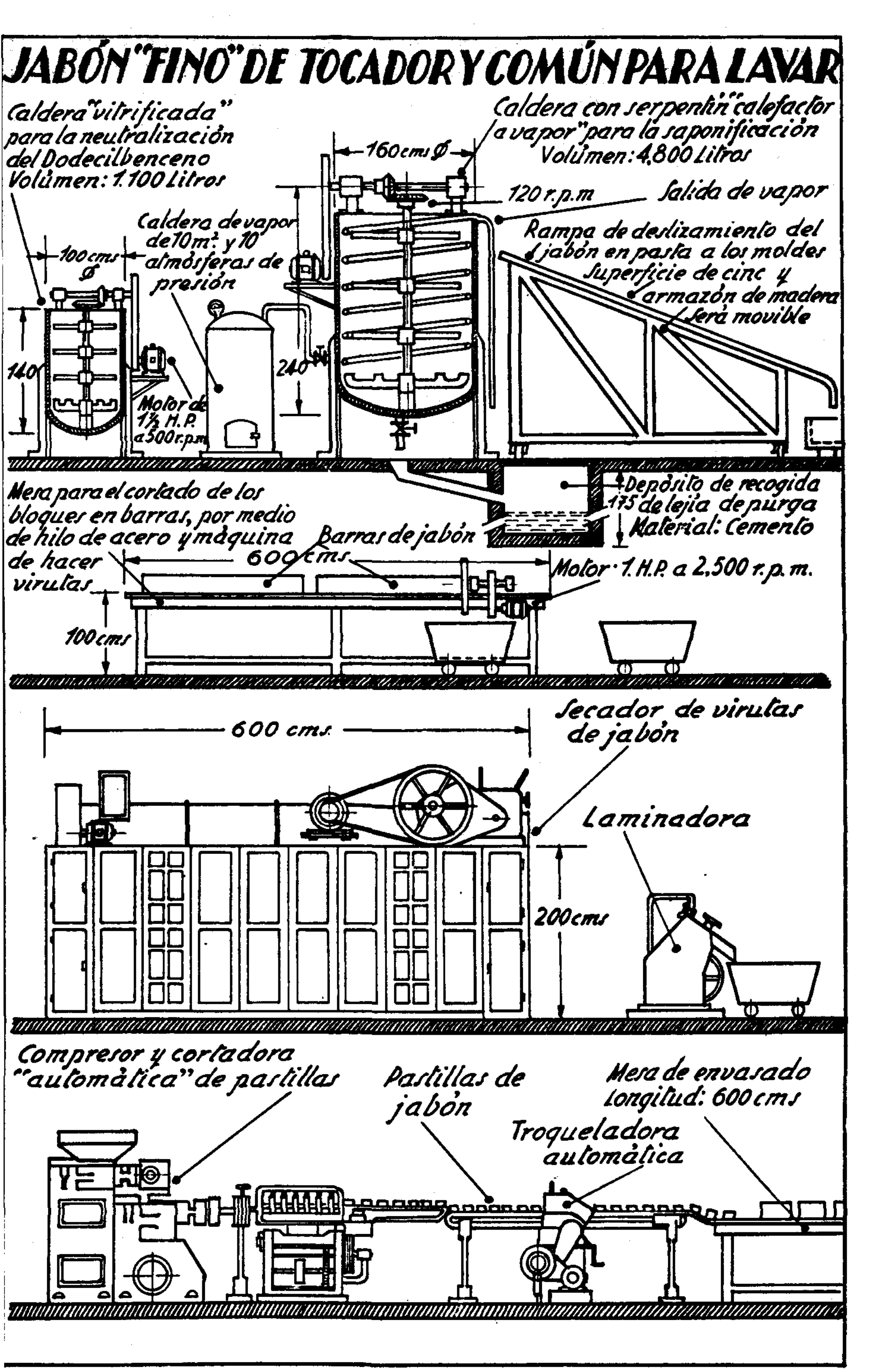
7.ª No obstante todas estas buenas cualidades, es un jabón que se obtiene a precio razonable.

En este procedimiento se incluye un gráfico donde aparece claramente expuesta la mejor manera de disponer el equipo para la fabricación de jabón. Al realizar el estudio de la instalación se adaptó el equipo de forma que puede servir también para cualquier otro tipo de jabón corriente, bastando para ello la adopción de otra fórmula que corresponda a la clase de producto que se desee obtener. La instalación está concebida para la fabricación de unos 546 Kgr de jabón de tocador troquelado por carga y jornada.

Sin duda alguna, este procedimiento es análogo al de las principales fábricas de jabones finos de tocador que se distinguen en el mercado por sus buenas cualidades. Actualmente están empleándolo con gran éxito dos casas con marcas antiguas muy acreditadas, a pesar de lo cual les ha permitido mejorar sus productos. Por tanto, este procedimiento no solo tiene gran valor para quien desee presentar por primera vez un buen producto en el mercado, sino también para las fábricas que cuenten ya con marcas acreditadas.

EQUIPO NECESARIO

Como se podrá deducir de todo lo expuesto, el equipo para la fabricación industrial, en mediana producción, del jabón de tocador y común de lavar, de la clase que más interese en cada caso, viene a ser el adoptado corrientemente en una fábrica de jabones de nivel medio. Es decir, lo que constituye una verdadera modernidad en la instalación a estos efectos es la


JABÓN "FINO" DE TOCADOR Y COMÚN PARA LAVAR
Caldera "vitrificada" para la neutralización del Dodecilbenceno Volúmen: 1.100 Litros
Caldera con serpentín "calefactor a vapor" para la saponificación Volúmen: 4.800 Litros
160 cms Ø
120 r.p.m
Salida de vapor
Caldera de vapor de 10 m² y 10 atmósferas de presión
100 cms Ø
Rampa de deslizamiento del jabón en pasta a los moldes Superficie de cinc y armazón de madera Será movible
140
240
Motor de 1½ H.P. a 500 r.p.m.
Mesa para el cortado de los bloques en barras, por medio de hilo de acero y máquina de hacer virutas
Depósito de recogida de lejía de purga Material: Cemento
175
Barras de jabón
600 cms
Motor 1 H.P. a 2.500 r.p.m.
100 cms
600 cms
Secador de virutas de jabón
Laminadora
200 cms
Compresor y cortadora "automática" de pastillas
Pastillas de jabón
Mesa de envasado Longitud: 600 cms
Troqueladora automática

adecuada disposición de cada aparato para conseguir en él un máximo rendimiento con la mínima mano de obra, factor hoy muy importante, que hay que tener presente al proyectar las instalaciones.

El equipo se compone de los siguientes elementos:

Una caldera de vapor de 10 m² y 10 at de presión.

Una caldera de 1.000 ltr de capacidad, dotada de agitador movido por motor de 1,5 HP, de 500 r/min.

Una caldera con serpentín calefactor de vapor para la saponificación de 4.800 ltr de capacidad, con agitador movido mediante motor de 4 HP.

Una máquina virutadora de jabón y dispositivo para convertir los bloques en barras, según el tamaño que más interese en cada caso, con motor de 1 HP.

Un secadero de aire para las virutas de jabón.

Una laminadora para las virutas ya secas.

Un compresor y cortadora automática de pastillas.

Una troqueladora automática.

Una mesa para el envasado.

Moldes de madera y unas tres o cuatro vagonetas, movibles, para el transporte.

Como será fácil comprobar, este equipo puede ser adquirido en cualquier mercado. Siguiendo atentamente los detalles del gráfico, la construcción de las calderas resulta muy sencilla.

PROCEDIMIENTO DE FABRICACION

FASE 1.ª Nada hay que decir respecto de la instalación, ya que aparece perfectamente detallada en el gráfico.

En primer término, se describe la forma de preparar el producto denominado *sal sódica del dodecilbenceno sulfonado*, o sea la primera materia que se ha de utilizar, según se indica en el proceso. Se procurará tener siempre reserva de esta sal sódica básica, para lo cual se almacenará en un depósito adecuado, permitiendo así establecer un ciclo de fabricación continuo. Es decir, se facilita mucho la producción al tener la sal sódica básica fabricada y almacenada en un depósito vitrificado por su interior, que pueda quedar bien tapado, de donde se irán extrayendo las cantidades que se consideren necesarias.

Para la fabricación de esta sal sódica básica se procederá del modo siguiente: en la caldera de neutralización del dodecilbenceno se ponen 180 Kgr de carbonato sódico anhidro, o sea sosa Solvay en polvo fino, que pase por tamiz de malla núm. 100. Se pone en marcha el sistema de agitación de la caldera, a fin de que se revuelva bien el polvo. Seguidamente, pero manteniendo el polvo de sosa en movimiento constante, se irá rociando con 270 ltr de agua corriente. El agua se incorporará lentamente y en forma de rociada, a fin de que el carbonato vaya absorbiéndola, pero haciéndolo de manera que se vea aflojar la resistencia del contenido de la caldera a medida que se añade más agua. Cuando ambas sustancias estén bien incorporadas, sin dejar de agitar, se le añaden poco a poco 360 Kgr de dodecilbenceno ácido sulfonado. A medida que avance el removido se irá produciendo efervescencia y desprendimiento de calor, fenómeno propio de la reacción, y el producto irá tomando un color amarillo. Se anota el tiempo, y a partir de ese momento se proseguirá el agitado del contenido de la caldera durante 1 h exactamente, con lo cual finalizará la fabricación de la sal sódica básica, la cual presentará un aspecto pastoso y de color amarillento.

El producto marcará un pH de 7,5, aproximadamente, lo cual se comprobará en la forma habitual.

La sal sódica básica terminada se pasará a un depósito de chapa de hierro esmaltada por su interior, donde se mantendrá bien cerrado, conservándose así en perfecto estado para el uso, según se dirá.

FASE 2.ª A continuación se procederá a cargar la caldera de saponificación poniendo en ella, por el orden en que se indican, los siguientes productos:

Acido láurico puro	104 Kgr.
Sebo puro muy blanco	120 Kgr.
Acido oleico	40 Kgr.
Agua corriente	100 ltr.

Se pone en marcha el sistema de caldeo a vapor, abriendo el serpentín y calentando el conjunto hasta que marque entre 80 y 90 °C de temperatura. Comprobada esta, se hace girar el sistema de agitado de la caldera, a fin de facilitar la fusión de todo su contenido.

Entonces, poco a poco y con gran cuidado, para evitar posibles derrames, se incorporarán, en chorro muy delgado y sin dejar de agitar, de forma que el producto de la caldera se mantenga a 80 °C, 41 ltr de disolución de sosa cáustica, previamente preparada a 38° Beaumé. Una vez incorporada la disolución, se anota el tiempo y se procede al agitado del conjunto en la caldera por espacio de 45 min, procurando que en la misma la temperatura de su contenido se mantenga a 80 °C.

Transcurrido este tiempo de agitado de la masa, se incorporan, en la misma forma que anteriormente, otros 82 ltr de lejía de sosa cáustica a 38° Beaumé. Con esta nueva incorporación se obtendrá la completa saponificación de la masa jabonosa, y una vez terminada, se continuará el agitado del contenido de la caldera por espacio de 1 h, cuidando de que la temperatura se mantenga en los 80 °C.

A continuación, sin dejar de mover, y con la temperatura mínima indicada en el seno del contenido de la caldera y la masa en estado de fluidez, se incorpora una disolución de sal común, también a 80 °C de temperatura, formada por 150 ltr de agua corriente y 35 Kgr de sal. A medida que se incorpora la salmuera se proseguirá el agitado de la masa, cuidando de que la temperatura del conjunto no varíe de los 80 °C ya indicados.

Terminada la incorporación de la salmuera, se continuará el agitado durante 30 min, transcurridos los cuales se detendrá el sistema de agitación, dejando el conjunto en reposo hasta que por sí solo se enfríe el contenido de la caldera, o sea a temperatura ambiente.

De este modo se habrá conseguido librar la masa de su exceso de lejía, quedando esta en un pH neutro.

Probablemente, si la masa quedara en reposo durante toda la noche, estaría fría al día siguiente, observándose de este modo dos capas: la superior estará constituida por el jabón solidificado, en forma de pasta neutra, y en el fondo de la caldera se hallará la lejía no combinada, es decir, sobrante, que se evacuará por el dispositivo de sangrar, o sea el de purga, que vaciará sobre el conducto que ha de llevarla al depósito de recogida de lejía, como se puede comprobar en la figura correspondiente del gráfico. Las lejías así almacenadas pueden aprovecharse en posteriores fabricaciones.

Una vez purgada por completo la masa contenida en la caldera, se pone de nuevo en marcha el dispositivo de caldeo a vapor; cuando la pasta jabonosa vuelve a hallarse en estado de fluidez, se da marcha al agitador durante

unos minutos y se le incorporan después, sin dejar de agitar, 32 ltr de glicerina. Se sigue moviendo hasta comprobar que la glicerina se ha incorporado totalmente, para lo cual bastarán unos 6 ó 7 min de agitado.

A continuación, sin dejar de agitar y con la masa a la misma temperatura de 80 °C, se agregan lentamente 130 Kgr de sal sódica básica, previamente pesados. La incorporación se efectuará en pequeñas porciones, y a medida que se observe su disolución se irán incorporando al jabón. Al final se proseguirá el agitado del contenido de la caldera por espacio de 45 min, quedando así terminado el producto.

VACIADO DE LA CALDERA

Seguidamente se procede al vaciado de la caldera mediante un cazo de tipo especial, dotado de mango largo, y que permita sacar cada vez entre 12 y 15 Kgr de pasta jabonosa, la cual se depositará sobre la rampa de deslizamiento que ha de conducirla al molde. Mientras se realiza esta operación, a fin de que la pasta se conserve fluida, se mantendrá la suficiente temperatura, sin que sobrepase los 70 °C. La rampa será movible, en forma que permita colocarla como más convenga. Así se irán llenando los moldes de pasta, procurando asentarla bien, para evitar se interpongan bolsas de aire. Los moldes serán desmontables, del tipo generalmente empleado en las fábricas de jabones. Las paredes interiores de estos moldes se recubrirán bien de talco mediante una brocha de albañil.

Los moldes así cargados se dejan enfriar, bien tapados, tantas horas como sean necesarias, a fin de que los bloques tengan la suficiente consistencia para subdividirlos en barras, como más adelante se explicará.

CANTIDAD DEL JABON OBTENIDO

Procediendo en la forma indicada se habrán obtenido 600 Kgr de buena masa de jabón neutro, apto para subdividirlo en pequeñas barras, que se orearán a fin de que pierdan su exceso de humedad.

Subdivisión de los bloques

Cuando la masa haya adquirido el suficiente grado de dureza se sacarán los bloques de sus moldes, colocándolos sobre la mesa de cortado. Esta consiste en un dispositivo dotado de finos hilos de acero y a distancias según el grueso de las barras que se desee obtener. Este dispositivo es bien conocido por los fabricantes de jabones. Los bloques se hacen pasar, bien mecánica o manualmente, por el dispositivo cortador, formando así barras de jabón estrechas y largas.

Aireación de las barras de jabón cortadas

Con las barras de jabón cortadas se formará una especie de castilletes, análogos en su forma a los que suelen preparar en los aserraderos para el secado de la madera, procurando hacerlo en sitio que les dé el aire, donde quedarán durante unos días hasta que su grado de secado comunique la suficiente dureza a la pasta para que no queden huellas en esta durante el proceso de transformación en virutas.

Virutado de las barras

Ahora las barras, mediante la máquina correspondiente accionada a motor, se irán transformando en virutas.

Las virutas formadas de este modo, y recogidas en una vagoneta, se trasladarán al secador de aire, donde se extenderán sobre las correspondientes bandejas, poniendo entonces en funcionamiento el equipo de secado.

Las virutas de jabón estarán suficientemente secas cuando pierdan flexibilidad, partiéndose fácilmente con los dedos *sin que queden pegadas a estos.*

PERFUMADO DEL JABON VIRUTADO

Las virutas secas de jabón se pesarán, anotando la cantidad de kilogramos depositados en una vagoneta transportable, incorporándole entonces entre 8 y 10 gr de la esencia elegida por cada kilogramo de producto. Esta operación se realizará siempre mediante un pulverizador de los generalmente usados para insecticidas líquidos. El tipo de esencia dependerá siempre de la clase de olor que se prefiera para el jabón; así, p. ej., puede ser lavanda, limón, Heno de Pravia o alguna combinación previamente preparada. Como es natural, de la pureza de la esencia dependerá que se necesite mayor o menor cantidad de esta. Lo interesante es elegir una que permita conseguir un jabón de olor agradable, no excesivamente pronunciado.

La pulverización se efectuará por una persona, en tanto que otra revuelve las virutas, con el fin de que la esencia resulte uniformemente repartida. Para revolver se empleará siempre una pala de madera.

Seguidamente, el jabón así perfumado se pasará dos veces por el tren de rodillos, o sea la máquina laminadora, que lo transformará en cintas finas de jabón perfumado.

TROQUELADO DEL JABON

El jabón en estado de láminas se introducirá manualmente en la tolva de carga de la máquina compresora. En un extremo de la misma, y sobre una cinta sin fin, se formará una larga barra de jabón del ancho y grueso proyectados para las pastillas. Esto se conseguirá poniendo en el extremo del compresor de jabón, orificio de salida de la barra, una pieza especial perforada que, al pasar aquel comprimido por su parte central, hace que salga con la forma cuadrada, rectangular, cilíndrica, etc., según la forma que tenga dicha pieza-molde. Estas piezas-troqueles suelen construirlas, según diseño preferido, en la misma fábrica constructora de la máquina compresora.

A continuación seguirá la operación de subdividir las barras obtenidas en la máquina compresora, operación que se realiza automáticamente por la máquina cortadora de pastillas. Estas, conducidas a través de la cinta sin fin de la máquina cortadora, pasan a la troqueladora automática, de donde salen con su marca y forma definitivas. Desde aquí siguen hacia la mesa de envasado, rematando así el proceso de fabricación de este excelente producto.

RENDIMIENTO DE JABON EN LAS DIFERENTES OPERACIONES

De las cantidades de materia prima empleadas en el proceso expuesto se obtendrán, al terminar el proceso de saponificación, unos 600 Kgr de pasta de jabón, aproximadamente. Después del secado quedarán unos 550 Kgr de jabón en estado de viruta seca, y unos 546 Kgr al completar su transformación en pastillas troqueladas.

JABON A BASE DE SEBO Y ACEITE DE COCO, DE EXCELENTE CALIDAD, PARA EL LAVADO EN GENERAL

En virtud de este procedimiento se obtiene un excelente jabón, a base de sebo vacuno y aceite de coco, según el proceso corriente para este tipo de fabricaciones, en color blanco, o bien ligeramente verdoso (utilizando en pequeñas cantidades colorante verde soluble al agua y resistente al álcali).

Las principales características de este jabón son las siguientes:

1.ª Un gran poder detergente y desengrasante.
2.ª Lava eficazmente con aguas de dureza normal.
3.ª Es muy soluble en agua y no se enrancia.
4.ª No huele a grasa, como suele suceder con los jabones a base de sebo.
5.ª Las barras o tacos, al secarse, no forman pelusilla o polvillo blanco.

Este procedimiento ha sido especialmente estudiado para la fabricación de un jabón de tipo económico, que lava bien, pudiendo competir así con los de otras marcas existentes en los mercados de España e Hispanoamérica, en donde el alto precio alcanzado por los aceites de origen vegetal impide su uso en la transformación de jabones.

INSTALACION NECESARIA

Para la cocción de jabón a fuego directo se emplean calderas profundas, de chapa de hierro, de 6 mm de grueso para las paredes y entre 8 y 10 para el fondo. Generalmente son de forma cónica, pero también pueden adoptar la forma cilíndrica o semicilíndrica.

Para pequeñas producciones, y de acuerdo con las cantidades indicadas en las respectivas fórmulas del procedimiento, deberá emplearse una caldera de 400 ltr, como mínimo, de capacidad; dispondrá de grifo para el sangrado de lejías, pero colocado hacia la parte más baja, a nivel del fondo.

Como es fácil comprender, si el depósito-caldera tiene una capacidad de 200 ltr, las cantidades de los productos expresados en la fórmula quedarán reducidas a la mitad.

Por ser calentada a fuego directo, hay que elegir una disposición de la caldera de manera que los gases producidos en la combustión del carbón asciendan, rodeándola, y salgan, finalmente, por la chimenea o tiro que posea el hogar, ya que, a causa de la absorción calorífica de la masa jabonosa, si el fondo se halla en contacto con la superficie de la parrilla, no solamente se obstruiría pronto esta, sino que es muy difícil evitar que se queme el jabón, presentando entonces color y olor desagradables.

También es preciso disponer de dos bidones metálicos en buen estado (preferiblemente, nuevos), sin óxido alguno y completamente limpios, de 200 ltr de capacidad, para preparar la lejía de sosa cáustica, lejía de sal, etc.

FORMULA, DIVIDIDA EN TRES FASES, PARA LA FABRICACION

Fase A) *Saponificación de las grasas y dilución del jabón*

Sebo vacuno fundido	50 Kgr.
Aceite de coco	3 Kgr.
Lejía de sosa cáustica, de 20° Beaumé, preparada según indicaciones	48 Kgr.
Alcohol etílico de 96° o desnaturalizado	6,500 Kgr.
Lejía de sosa cáustica, de 20° Beaumé	4 Kgr.
Agua corriente para diluir el jabón formado	100 ltr.

Fase B) *Salado del jabón con disolución salina para la expulsión del sobrante de álcali*

Cloruro sódico (sal común)	11,500 Kgr.
Carbonato sódico en polvo	1,600 Kgr.
Agua corriente	43 ltr.

Fase C) *Adición de cargas detergentes que elevan el* pH *alcalino*

Silicato sódico de 20° Beaumé	35 Kgr.
Carbonato sódico en polvo	1 Kgr.
Sulfato sódico anhidro	4 Kgr.
Agua corriente	6 ltr.

SOBRE EL RENDIMIENTO

El rendimiento final, después de la fabricación, es, aproximadamente, de 193 Kgr de jabón húmedo. En el secado posterior pierde alrededor del 5 al 8% en peso, al quedar con aspecto de una masa de jabón de consistencia normal y dureza media aceptable para la formación de pastillas.

ADVERTENCIAS IMPORTANTES SOBRE LOS PRODUCTOS DE LA FORMULA

1.ª El sebo vacuno, blanqueado y fundido, es un producto generalmente conocido, y en ese estado suelen expenderlo las casas proveedoras.

2.ª El aceite de coco es también un producto muy difundido y utilizado en la fabricación de jabones. Es de color blanco amarillento y sólido a temperaturas inferiores a 15 °C. Posee un olor característico.

Este aceite suelen despacharlo las casas suministradoras de materias primas para la industria jabonera.

3.ª El alcohol etílico (o Etanol), de 96° Gay-Lussac (equivalentes a 42° Cartier), es el procedente de la destilación de los orujos de la uva (o sea alcohol vínico), de la caña, remolacha, melazas, etc.

Si se desea abaratar el jabón, pueden hacerse algunas pruebas, a manera de ensayo, utilizando, en lugar del alcohol etílico, el alcohol desnaturalizado. Este alcohol es el mismo etílico al que se han añadido diversas sustancias de intenso y fuerte sabor, que no pueden separarse después por destilación y que lo inutilizan para su empleo en las bebidas, pero no para los usos industriales ordinarios. Esta clase de alcohol suele estar exenta por los gobiernos del fuerte impuesto con que se gravan las bebidas alcohólicas, por lo cual su precio es inferior al del alcohol etílico.

El fuerte olor del alcohol desnaturalizado se puede encubrir añadiéndole unas gotas de acetato de amilo (olor a esencia de plátano) por cada litro que se haya de emplear. Se exponen estos datos a título de simple orientación, ya que ha de ser el propio fabricante quien, de acuerdo con la práctica y el poder odorífico de la esencia, añada la cantidad que considere más conveniente.

Nota referente a los alcoholes.—Jamás se empleará el *alcohol metílico,* conocido igualmente por *alcohol de madera,* a causa de su extremada toxicidad.

El alcohol isopropílico, en cambio, puede sustituir en la fórmula al alcohol vínico o de caña, pero aumentando 1 ltr. Este alcohol es bastante más barato que el etílico y se expende en todas las casas dedicadas a la venta de productos químicos para la industria.

4.ª *Preparación de lejía de sosa cáustica.*—En un depósito de chapa de

hierro o de cemento se vierten 10, 20, 50 ó 100 ltr de agua corriente, según la cantidad de lejía que se desee preparar, procurando que el agua no rebase mucho de la mitad de este. Se añade entonces, poco a poco, sosa cáustica en escamas (de 97 a 98%), removiendo con una pala de madera y agregando sosa hasta que una muestra obtenida en una probeta alta o en cubos marque en el pesalejías (o areómetro Beaumé) 30° Beaumé.

Conseguida esta graduación, se prepara después en cualquier otro depósito la lejía a los grados precisos (en este caso, 20), solo con añadir agua corriente. Esta lejía no deberá emplearse hasta transcurridas 24 h después de preparada.

La lejía de sosa cáustica de 20° Beaumé contiene 14,4% en peso de sosa cáustica.

Para determinar el grado de concentración de una disolución (en el caso presente, de una lejía) se emplean los areómetros Beaumé, conocidos con el nombre de «pesalejías», que están formados por un cilindro hueco de vidrio, terminado en su parte superior por un tubo delgado, y en la inferior, por una ampolla con mercurio. Para medir, se introduce en el líquido, dejándolo sobrenadar libremente. La lectura se hará de manera que el ojo del observador se halle a la misma altura que el nivel del líquido.

No deberá tocarse con las manos el producto sólido (sosa cáustica en escamas) ni la lejía líquida, porque producirían quemaduras. Este pequeño aparato se expende en droguerías y casas de óptica a un precio muy bajo. En España suele valer unas 50 ptas.

5.ª Tanto el carbonato sódico en polvo (llamado también sosa Solvay) como el silicato sódico de 30° Beaumé y el sulfato sódico anhidro son productos de frecuentísimo empleo en la industria, por lo cual su adquisición en cualquier casa vendedora de productos y primeras materias para la industria en general no suele ofrecer dificultad alguna.

Para los clientes de los países hispanoamericanos, un buen medio de orientación lo constituyen las Guías Telefónicos de cada capital (en su seción de páginas amarillas y bajo el epígrafe de «Productos químicos»), en donde aparecerán debidamente reseñadas todas las casas y establecimientos dedicados a la venta y distribución de productos y materias primas químicas para la industria.

PROCESO DE FABRICACION

FASE A) *Saponificación*

1.° Caliéntense a fuego lento en la caldera los 48 Kgr de lejía de sosa a 20° Beaumé, preparada según se ha indicado anteriormente. Procúrese que casi llegue a hervir, sin romper el hervor.

2.° Añádase poco a poco, y agitando fuertemente, la mezcla, previamente fundida aparte (en un recipiente o bidón metálico limpio y sin óxidos), de 50 Kgr de sebo vacuno y 3 Kgr de aceite de coco.

3.° Agítese por espacio de 1 h, manteniendo constante el caldeo de la masa a una temperatura comprendida entre 85 y 90 °C. Esta operación se denomina «cocción del jabón». Es muy importante comprobar la temperatura con ayuda de un buen termómetro de caña larga. Se contará el tiempo de batido desde que se marquen los 90° en el termómetro.

4.° Al cabo de este tiempo se apagará completamente el fuego (este dato es muy importante), y cuando la temperatura haya descendido algo y no aparezca llama se añadirán, sin dejar de agitar, los 6,500 Kgr de alcohol de 96° o bien el desnaturalizado (en caso de que sea este el que se emplee). Son ne-

cesarias todas estas medidas de precaución para evitar la inflamación del alcohol. Si se empleara alcohol isopropílico, se añadirán 7,500 Kgr.

5.° Vuélvase después a encender el fuego, una vez que el alcohol esté disuelto en la masa, y sin cesar de remover enérgicamente, sígase calentando para mantener la temperatura entre 85 y 90 °C durante 2 h. Al cabo de este tiempo se habrá formado una masa uniforme.

6.° A continuación se tomará un poco de masa jabonosa y se disolverá en agua caliente, lo que se conseguirá muy pronto, sin que se aprecien en la superficie del agua sustancias grasas liberadas.

7.° Siempre agitando y manteniendo la temperatura de la masa a 90 °C (calentando lo necesario), se añadirán, poco a poco, 100 ltr de agua. Es mejor hacerlo en varias porciones para que la masa no enfríe en exceso.

8.° Pónganse seguidamente 4 Kgr de lejía de sosa cáustica, de 20° Beaumé, para asegurar la saponificación de los ácidos grasos que pudieran quedar libres.

9.° Manténgase la temperatura entre 85 y 90°, agitando sin cesar, hasta que se observe la formación de una jalea jabonosa transparente. Entonces se sacará de nuevo una muestra de jabón, que se pondrá en agua caliente. Habrá de disolverse por completo, dando buena espuma.

En este momento se puede asegurar que se ha llegado al punto final de la saponificación.

FASE B) *Salado del jabón*

Hay que tener presente que la lejía de sosa de 20° Beaumé está calculada en exceso, con el fin de que no falte en el proceso de saponificación de los ácidos grasos, porque el contenido de estos en grasa (sebos y aceite de coco) nunca es constante, dependiendo de las procedencias y de los mismos animales o aceites. Por todo ello, la operación del salado es necesaria para expulsar o librar el exceso de «lejía libre» del jabón y comunicarle, al propio tiempo, mayor solidez. Esta operación es conocida en el *argot* profesional con el nombre de «sangrado».

1.° *Preparación de la lejía salina.*—En un bidón metálico nuevo (o bien limpio y sin óxido alguno) prepárese la disolución de 11,500 Kgr de sal común, 1,600 Kgr de carbonato sódico en polvo (sosa Solvay), en unión de 43 ltr de agua corriente, agitando después enérgicamente con una pala de madera fuerte.

Una vez disuelto todo en el agua, fíltrese la disolución, para lo cual se utilizará una manga de tela (colador), formando con ella una especie de filtro.

2.° Añádase después la disolución salina filtrada sobre la masa jabonosa (procurando que el conjunto esté a 90 °C) con un débil agitado.

3.° Prosíganse el calentamiento y la débil pero constante agitación hasta que el jabón se separe completamente de la «lejía-madre», que tenderá a ocupar la parte inferior.

4.° Procúrese tapar lo mejor posible la caldera (p. ej., con sacos o cualquier otro tejido semejante), con el fin de que el jabón se enfríe poco a poco, quedando así hasta el día siguiente.

5.° Transcurrido este tiempo, se extrae la lejía separada en la parte inferior, vaciándola directamente por el grifo del depósito al desagüe. Esta lejía llevará también mezcladas agua y sal.

6.° *Lavado del jabón.*—Ahora se procederá al lavado del jabón, operación que se realizará en la forma siguiente:

Mediante una manguera se echarán, en forma de chorro, de 20 a 30 ltr de agua sobre el jabón frío (ya separado de la lejía sobrante y del agua salina).

Al propio tiempo se mantendrá abierto el grifo de vaciado, a fin de que el agua, en su descenso a través de la masa jabonosa, arrastre los restos de lejía y agua salina que puedan quedar aprisionados en el jabón. Repítase este lavado, en idéntica forma, dos veces más, escurriendo bien el agua al final.

FASE C) *Adición de las cargas*

1.° Caliéntese nuevamente el jabón, removiéndolo sin cesar. El caldeo se hará de forma suave y seguida hasta conseguir fluidez en la pasta.

2.° Entre tanto, en un bidón aparte (exento de óxidos) se calentará, a temperatura entre 85 y 90°, la mezcla formada por 35 Kgr de silicato sódico de 20° Beaumé, 6 ltr de agua, 1 Kgr de carbonato sódico y 4 Kgr de sulfato sódico, disolviendo el conjunto por medio de agitado continuo con pala de madera. Esta mezcla o disolución tendrá consistencia siruposa densa.

3.° Añádase esta disolución en caliente sobre la masa jabonosa, removiendo el conjunto constantemente.

4.° Continúese el caldeo y constante agitación hasta conseguir que la masa jabonosa tenga la suficiente fluidez como para ser sacada de la caldera-depósito y vertida en moldes de madera.

5.° Se deja enfriar el jabón en los moldes hasta que adquiera una dureza aceptable que permita sacarlo fácilmente y cortarlo en barras, y estas, a su vez, transformarlas en tacos.

Los tacos se presentan y manipulan con cuidado, pero fuertemente, y se dejan secar, en ambiente de aire templado, durante 5 días, al cabo de los cuales habrá adquirido la consistencia necesaria para la venta.

Véase, al final del presente volumen, relación de otros procedimientos para la fabricación de artículos de limpieza y tocador.

LEJIAS CONCENTRADAS "K-5" Y "K-5-A", PARA LAVADORAS,

DE 80 y 40 GRAMOS DE CLORO ACTIVO POR LITRO

Con esta primera fórmula y su consiguiente proceso se obtiene una lejía de 80 gr/ltr de cloro activo que posee las siguientes propiedades fundamentales:

1.ª Con la lejía «K-5» (diluida en agua en las proporciones que más adelante se indican, según la clase de tejido de que se trate) se lava y desinfecta toda clase de prendas de ropa.

2.ª Puede emplearse igualmente para el lavado de prendas de fibras sintéticas (nailon, poliéster, acrílicas, etc.).

3.ª La instalación que se precisa es sencilla y económica si se compara con el coste que exigen otros tipos de lejías para la producción de su base, o sea el hipoclorito sódico, que suele venderse concentrado, con el fin de que el embotellador le agregue agua en la cantidad que permita el grado de gas cloro que desee tenga su lejía al presentarla en el mercado.

4.ª El hecho de no emplear en esta lejía el cloro-gas (envasado en cilindros metálicos) representa también grandes ventajas, no solamente por evitar los riesgos de peligro que su uso encierra para las personas que han de conducir la fabricación, sino también porque con esta nueva fórmula se consigue una lejía más estable y de menor coste.

5.ª La instalación para fabricar la lejía «K-5» permite producirla en pequeña, mediana o gran escala industrial, pudiendo adaptarla, según los proyectos de cada futuro industrial, a medida de sus medios económicos y posibilidades de mercado.

Aclaración importante

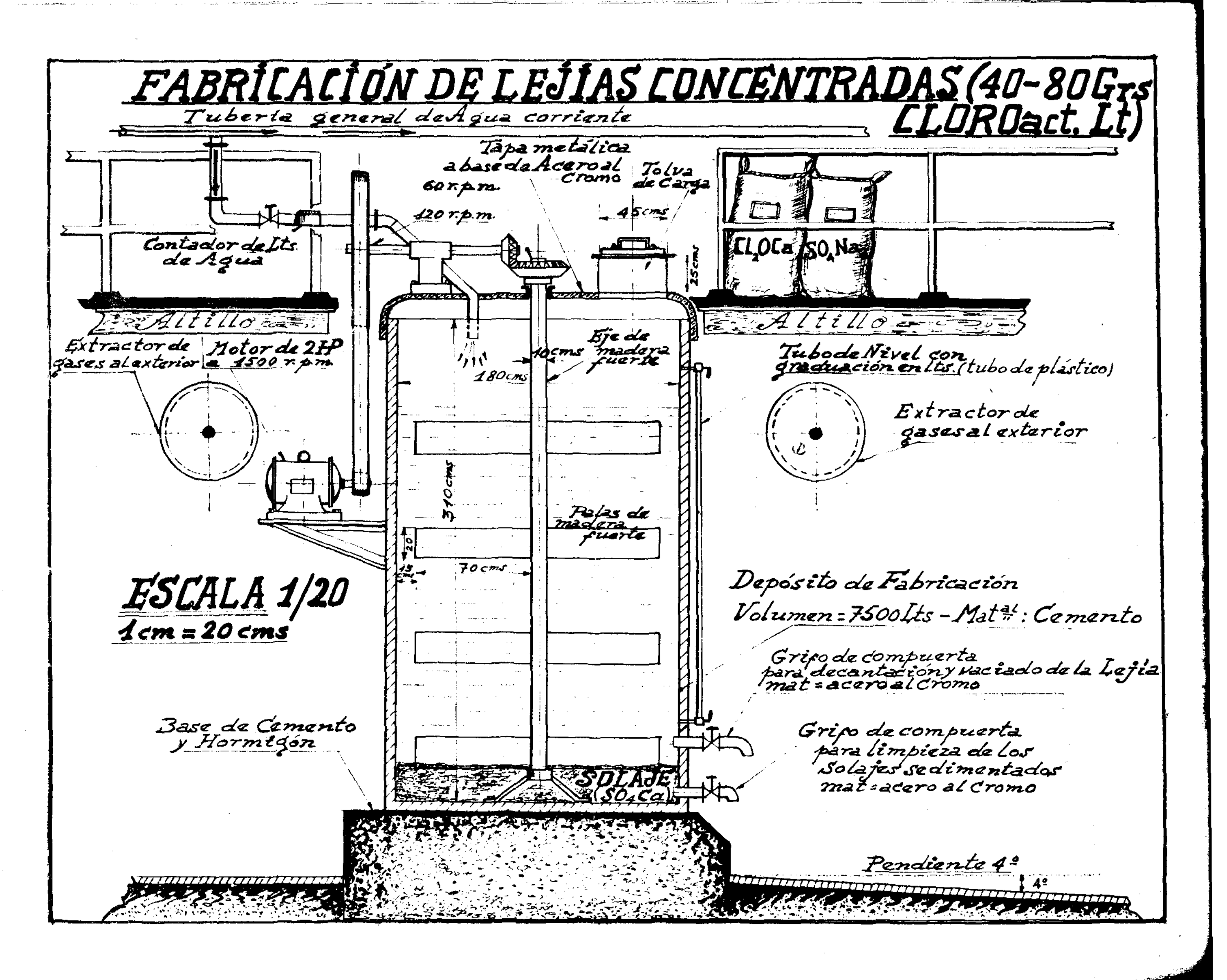
Interesa aclarar que antes de iniciar los estudios de esta nueva fórmula hemos efectuado análisis de varias lejías existentes en el mercado, de marcas acreditadas, pudiendo comprobar que en algunas se han hallado sustancias que por sí solas provocan que aquellas se vayan descomponiendo, con lo cual casi anulan su poder de blanqueo y de desinfección. En resumen, que no valen.

Incluso en una de esas lejías, que se vende como de 80 gr de cloro activo por litro, solamente se pudo hallar unos 40 gr. Lógicamente, nuestra moral profesional no nos permite, ni ahora ni nunca, indicar de qué marca de lejía se trata.

Durante dichos estudios comprobamos también algunas causas que originan los defectos que vamos a señalar, indicando el porqué de ellos, con el fin de que nuestros clientes puedan evitarlos.

ASPECTO FISICO DE UNA DE LAS MUESTRAS EXAMINADAS

Observada la lejía por transparencia dentro de un vaso de vidrio (la cual fue previamente agitada para uniformarla en el mismo envase de origen), presentaba un desagradable aspecto de turbiedad, con las trazas de cloruro de cal insolubilizado (diminutos trocitos de color blanco) y de sulfato de cal, los cuales se sedimentan en el fondo del envase después de un largo reposo,


FABRICACIÓN DE LEJÍAS CONCENTRADAS (40-80 Grs CLORO act. Lt)
Tubería general de Agua corriente
Tapa metálica a base de Acero al Cromo
Tolva de Carga
60 r.p.m.
120 r.p.m.
45 cms
25 cms
Contador de Lts. de Agua
CL_2OCa
SO_4Na_2
Altillo
Altillo
Extractor de gases al exterior
Motor de 2 HP a 1500 r.p.m.
Eje de madera fuerte
10 cms
180 cms
Tubo de Nivel con graduación en lts. (tubo de plástico)
Extractor de gases al exterior
310 cms
Palas de madera fuerte
20
15 cms
70 cms
ESCALA 1/20
1 cm = 20 cms
Depósito de Fabricación
Volumen = 7500 Lts - Mat.al: Cemento
Grifo de compuerta para decantación y vaciado de la Lejía mat = acero al Cromo
Base de Cemento y Hormigón
Grifo de compuerta para limpieza de los Solajes sedimentados mat = acero al Cromo
SOLAJE (SO_4Ca)
Pendiente 4º
4º

contribuyendo a que la lejía reposada adquiera una mayor claridad dentro de la turbiedad característica, especialmente en la parte superior, o sea la que sobrenada. Esta turbiedad muy propia de este tipo de lejías, se debe a la importante cantidad de sólidos disueltos, que provocan ese aspecto turbio-traslúcido blanquecino propio, aunque la lejía se halle bien reposada.

El defecto antes apuntado de trazas insolubles de sulfato de cal ($CaSO_4$) y de hipoclorito cálcico ($CaOCl_2$) tiene como causa el no haber cuidado y dedicado el tiempo necesario de reposo a la lejía fabricada dentro de su propio depósito de preparación, para que sedimente por completo el $CaSO_4$ que se forma como subproducto en la reacción de fabricación de la lejía; además, debido a que algo del $CaOCl_2$ (hipoclorito cálcico libre) que interviene en la fabricación les queda sin disolver por completo, a causa de un defectuoso agitado (causa: sistema de agitación, o simplemente poco tiempo dedicado al mismo).

Con una sedimentación mejor lograda, dentro del depósito, de los mencionados residuos, o bien una adecuada filtración de la lejía, posterior a la sedimentación, la envasada, objeto del examen, se vería libre y limpia de esas trazas blancas insolubles que lleva en suspensión y que, lógicamente, desmerecen su aspecto. Como queda expuesto, este defecto desaparece al llevar a cabo cuidadosamente la fabricación de la lejía.

ESTUDIO DEL PROCESO DE FABRICACION DE LA LEJIA «K-5»

Para la obtención de lejías de alto contenido en cloro activo por litro, como esta que estudiamos de 80 gr/ltr, el proceso de fabricación solo puede ir encauzado de las dos maneras siguientes: primera, por el método electrolítico; segunda, por el de sobresaturación de disoluciones acuosas que contienen cloro activo, a base de portadores de dicho halógeno gaseoso, tales como el $NaOCl_2$ en disolución. El NaOCl (hipoclorito sódico) se forma en la reacción del $CaOCl_2$ (hipoclorito cálcico) con el Na_2SO_4 (sulfato sódico). El $CaOCl_2$ se añade en exceso, de forma que una parte reacciona con el Na_2SO_4, y el resto queda en disolución en estado libre, sumándose sus respectivos contenidos moleculares de cloro activo a la solución acuosa que es, en definitiva, la lejía, la cual, aparte de estos portadores de cloro activo, contendrá además los subproductos que se forman en la reacción química, como son el cloruro sódico (NaCl) y el sulfato cálcico.

El cloruro sódico queda dentro de la lejía en forma disuelta, lo cual no sucede así con el sulfato cálcico, cuerpo totalmente insoluble, el cual debe eliminarse de la lejía fabricada, bien por una sendimentación y decantación cuidada, o bien por filtración cuidadosamente hecha al final.

El producto principal resultante de la reacción del sulfato sódico y el cloruro de cal es el hipoclorito sódico (NaOCl), el cual, junto con la parte de cloruro de cal solubilizado y en estado libre—que no ha reaccionado por hallarse en exceso estequiométricamente—, son lós dos portadores básicos de cloro activo de la lejía y, por tanto, los que liberan dicho gas en estado libre.

Lo expuesto resume el fundamento básico del método de sobresaturación para la obtención de lejías concentradas de alto contenido en cloro activo, que es el más idóneo cuando se pretende fabricar este tipo de lejías de la forma más sencilla y, a la vez, pensando en el montaje de unas instalaciones de menor coste y más simples que las requeridas en otro tipo de procesos, más o menos efectivos y complicados (especificados en varias patentes de fabricación, la mayoría extranjeras), los cuales, al pretender obtener soluciones saturadas en cloro activo, casi todos por métodos de cloración o por

procesos mixtos, en muchos de ellos existe siempre el eventual problema de la gran liberación de calor de reacción que se produce al trabajar a grandes concentraciones de cloro. Esto deberá evitarse a base de refrigeraciones más o menos logradas, con dispositivos también más o menos afortunados, lo cual hace muy delicado y complicado el proceso (aparte del gran desembolso que representan estas instalaciones), y en bastantes casos, al no poder controlar el desarrollo creciente de calor formado, bien sea por imperfecciones debidas a la instalación, o bien por descuidos involuntarios u otras causas, se forman los temidos cloratos alcalinos, como reacción del ácido clórico que se forma por efecto del calor excesivo con los iones Na (sodio), y, además, también influye dicho ácido en estado libre, siendo todo ello la causa de una descomposición total o parcial de la lejía, que, en más o menos tiempo, va perdiendo su contenido en cloro activo y, por tanto, su eficacia.

Tampoco hay que olvidar que en algunos casos especiales la formación del ácido clórico y el consiguiente clorato ha sido causa de desgracias personales, llegando incluso a dañar la instalación cuando este temido fenómeno se ha presentado durante los procesos de fabricación.

Por lo expuesto, insistimos en que este proceso de sobresaturación que hoy ofrecemos es el más sencillo y económico en cuanto a coste de instalaciones, y, además, sin peligros de ninguna clase, pudiendo obtener con el mismo lejías concentradas limpias de cloratos y de ácido clórico.

ALGUNAS IDEAS COMPARATIVAS SOBRE EL PROCESO ELECTROLITICO

El proceso electrolítico es también ideal por no presentar los referidos problemas durante sus fases de fabricación, pero solamente puede montarse el equipo a base de varios millones de pesetas, conforme se dirá.

Este proceso se basa, esencialmente, en la electrólisis de disoluciones salinas concentradas de sal común o cloruro sódico (NaCl), con lo cual se desdobla la sal en sus dos componentes: cloro libre (Cl_2), por una parte, y sodio (Na), por otra. El sodio, tan pronto se constituye en su forma iónica (Na^+), se combina químicamente con el agua, o sea con los grupos hidroxilos (OH^-) que la componen, formándose espontáneamente hidróxido sódico (NaOH). Este hidróxido sódico se combina con el cloro libre existente y, a medida que se genera en la electrólisis, forma el hipoclorito sódico (NaOCl) y, además, cloruro sódico y agua, por lo que en el proceso se regenera, en parte, la mencionada sal.

Un control muy riguroso del proceso en sus diversas fases esenciales de electrólisis de la sal común, con formación de cloro y sosa cáustica, y la siguiente de cloración, con el cloro activo formado, de la sosa cáustica ya preparada, a conveniente disolución diluida, permite la obtención de grandes producciones de lejías electrolíticas de alto contenido en hipoclorito sódico o, lo que es lo mismo, en cloro activo, alcanzando dichas lejías una riqueza entre 80 a 110 gr de cloro activo por litro.

Este método, muy utilizado hoy en día, por su eficacia y grandes rendimientos, en la producción de lejías, tiene el gran inconveniente de ser un procedimiento privativo, ya que solo se puede acometer a base de desembolsos considerables en equipos de instalación, siendo, por tanto, únicamente realizable a niveles de constitución de sociedades anónimas, de fuerte capital, que permita el montaje de una gran factoría, en posesión de los diversos equipos especiales (células electrolíticas en cadena, equipos de cloración, etcétera), los cuales deben ser muy bien estudiados y conducidos si se desea obtener buenos rendimientos de fabricación, además del consiguiente equipo

técnico y de personal especializado necesario para la dirección de las operaciones básicas, controles, etc., y del mantenimiento mecánico o eléctrico.

CONSIDERACIONES SOBRE LA NUEVA LEJIA «K-5» PARA LAVADORAS

Por todo lo expuesto, será fácil comprender que este nuevo procedimiento es el más recomendable para nuestros futuros clientes, tanto si se desea fabricar lejía de 80 gr de cloro activo por litro, como si solamente interesa producirla de 40 gr.

En síntesis, este procedimiento es sencillo por no requerir cuidados especiales, excepto en la fase de eliminación del sulfato cálcico formado, a la cual es preciso conceder el tiempo necesario para su máxima sedimentación, en caso de no recurrir a la operación de filtrado de la lejía.

Las reacciones químicas en que se funda este proceso se expresan a continuación:

	$CaOCl_2$ +	Na_2SO_4	$NaOCl$ +	$NaCl$ +	$CaSO_4$
P. M.	127	142,06	74,5	58,46	136,1

P. M. son los pesos moleculares de cada producto, o sea las cantidades en peso (gramos, kilogramos, etc.) que se necesitan de cada uno para que las reacciones sean equilibradas, y, así mismo, las cantidades (también en peso: gramos, kilogramos, etc.) de los productos resultantes de las reacciones de las sustancias reaccionantes. En este proceso son los siguientes:

$CaOCl$ = cloruro o hipoclorito cálcico (productos reaccionantes).
Na_2SO_4 = sulfato sódico (producto reaccionante).
$NaOCl$ = hipoclorito sódico (producto resultante).
$NaCl$ = cloruro sódico (producto resultante).
$CaSO_4$ = sulfato de cal (producto resultante).

COMENTARIO PREVIO AL ESTUDIO DE LA FORMULA DE FABRICACION

Antes de entrar en detalle sobre las normas de trabajo a seguir en las distintas fases del proceso de fabricación de la lejía, se hace un breve comentario sobre la fórmula, tomada como punto de partida, una vez hechos los cálculos necesarios para ajustar los resultados de las cantidades de productos resultantes de la reacción (hipoclorito sódico, cloruro sódico y sulfato de cal), como así mismo la riqueza total de cloro activo equivalente, etc., a los del contenido por litro y densidad de la lejía objeto del estudio.

Volviendo a las ecuaciones que representan la reacción química del proceso antes detalladas, se puede comprobar que

127 Kgr de cloruro de cal reaccionan con 142,06 Kgr de sulfato sódico y nos dan 74,500 Kgr de hipoclorito sódico, 58,460 Kgr de cloruro sódico y 136,100 Kgr de sulfato cálcico.

Fórmula. La fórmula calculada, que nos ha de servir de punto de partida, es la siguiente:

60 Kgr de cloruro de cal + 40 Kgr de sulfato sódico + 285 Kgr de agua.

Cálculos:

Si 142,060 Kgr de $NaSO_4$ reaccionan con 127 Kgr de $CaOCl_2$,
40 Kgr de $NaSO_4$ reaccionarán con x Kgr de $CaOCl_2$.

$$x = \frac{127 \times 40}{142{,}060} = 35{,}624 \text{ Kgr de } CaOCl_2 \text{ (cloruro cálcico).}$$

Luego de los 60 Kgr de cloruro de cal quedarán sin reaccionar:

$$(60-35{,}624 \text{ Kgr})=24{,}376 \text{ Kgr},$$

los cuales quedarán en disolución dentro de la lejía en estado libre.

Los 35,624 Kgr de cloruro cálcico y los 40 Kgr de sulfato sódico reaccionarán y nos darán:

a) $\dfrac{40\times 74{,}500}{142{,}060}=20{,}977$ Kgr de hipoclorito sódico.

b) $\dfrac{40\times 58{,}460}{142{,}060}=16{,}460$ Kgr de cloruro sódico.

c) $\dfrac{40\times 136{,}100}{142{,}060}=38{,}321$ Kgr de sulfato de cal (precipitable).

La masa total de lejía que se obtendrá después de la fabricación, una vez separado el sulfato de cal por decantación, será:

(24,376 Kgr de cloruro de cal libre+20,977 Kgr de hipoclorito sódico+16,460 Kgr de cloruro sódico+285 Kgr de agua)=346,810 Kgr de lejía (prácticamente, 346 Kgr).

El contenido en sólidos totales de la lejía será:

$$\frac{61 \text{ Kgr}\times 100}{346 \text{ Kgr}}=17{,}63\% \text{ en peso.}$$

Una lejía de 17,63% es prácticamente similar a varias otras de buenas marcas que hemos estudiado, una de las cuales contiene 17,77% en peso de sólidos en disolución y algo de suspensión (cloruro de cal libre y sulfato de cal). Lógicamente se desprende que la densidad, para que sea exacta y constante, dependerá de que el cloruro de cal libre se halle bien disuelto, lo que se conseguirá con una cuidada agitación prolongada de la lejía en su fase de fabricación (que pueda quedar libre de la reacción con el sulfato sódico y, además, que el sulfato cálcico formado sea cuidadosamente eliminado por decantación o por filtrado de la lejía). Estas variantes que puedan producirse en las fabricaciones determinarán las correspondientes diferencias en la densidad final de la lejía, a veces de poca importancia, y en otras de consideración, según los casos.

El 17,63% de contenido en sólidos (hipoclorito sódico+cloruro sódico+cloruro cálcico libre) referidos en peso, o sea 17,630 gr de sólidos por 100 gr de lejía, corresponde al valor teórico calculado, del cual partiremos para determinar el equivalente, también teórico, de la densidad correspondiente, teniendo en cuenta que si el proceso de fabricación se realiza con los sencillos pero necesarios cuidados prácticamente se habrán de hallar los resultados de concentración por ciento en peso y el equivalente de la densidad, o peso específico, calculados teóricamente.

A la lejía de concentración del orden de 17,63% en peso corresponde una densidad teórica de 1,190 a 15 °C (1.190 gr por litro).

Siguiendo en nuestro comentario de la fórmula de partida, pasamos a calcular los 346 Kgr teóricos que se obtendrán, equivalentes en litros de lejía:

$$\frac{346 \text{ Kgr}}{1{,}190}=290{,}756 \text{ ltr (prácticamente, 290 ltr).}$$

Calculemos ahora la cantidad de cloro activo (en gramos por litro) que tendrá la lejía estudiada. La hallaremos dividiendo la cantidad de cloro por la cantidad total de lejía obtenida. La cantidad de cloro será la suma del cloro contenido en los 24,376 Kgr de $CaOCl_2$ (cloruro de cal libre), que se halla en disolución en la masa total de la lejía, y del cloro que contienen los 20,997 Kgr de NaOCl (hipoclorito sódico), también disuelto en la masa de lejía obtenida.

Así tenemos:

a) Cloro activo correspondiente a los 24,376 Kgr de $CaOCl_2$ libre disuelto:

S. 127 Kgr de $CaOCl_2$ contienen $(35{,}5\times2)=71$ Kgr de cloro activo.
P. 24,376 Kgr de $CaOCl_2$ contendrán x Kgr de cloro activo.

$$\text{Luego } \frac{24{,}376 \text{ Kgr}\times 71 \text{ Kgr}}{127 \text{ Kgr}} = 13{,}627 \text{ Kgr (prácticamente, 13,500 Kgr de cloro activo).}$$

b) Cloro activo correspondiente a los 20,977 Kgr de NaOCl (hipoclorito sódico) disueltos:

S. 74,500 Kgr de NaOCl contienen 35,500 Kgr de cloro activo.
P. 20,977 Kgr de NaOCl contendrán x Kgr de cloro activo.

$$\text{Luego } \frac{20{,}977 \text{ Kgr}\times 35{,}500 \text{ Kgr}}{74{,}500 \text{ Kgr}} = 9{,}996 \text{ Kgr de cloro activo.}$$

c) Cloro activo total (de lejía) obtenido en la fabricación = 290 ltr:

$$(13{,}500 \text{ Kgr} + 9{,}996 \text{ Kgr}) = 23{,}496 \text{ Kgr de cloro activo.}$$

d) Cantidad de cloro activo (en gramos) por litro de lejía obtenida en la fabricación:

$$23{,}496 \text{ Kgr de cloro activo} = 23{,}496 \text{ gr.}$$

Luego tendremos:

$$\frac{23{,}496 \text{ gr}}{290 \text{ ltr}} = 81{,}33 \text{ gr de cloro activo por litro de lejía.}$$

Como vemos, empleando la fórmula de fabricación de partida indicada anteriormente (la que hemos sometido a estudio), nos será posible obtener fácilmente lejías del orden de concentración en cloro activo de 80 gr por litro, pues los cálculos nos han dado, como hemos visto, que la lejía que se obtenga con la mencionada fórmula de fabricación contendrá en la práctica una concentración en cloro activo del orden de los 79,8 a 80 gr por litro, pues hemos de considerar que los resultados prácticos siempre son algo más bajos que los dados en los cálculos teóricos, ya que intervienen los factores de pureza de los productos reaccionantes (cloruro de cal y sulfato sódico) y siempre existe algo de cloro libre que se pierde por escape en la lejía durante el proceso. Estas eventualidades anotadas son normales en todo proceso de análogas reacciones químicas, en las cuales se forman compuestos «portadores de gas» que se han de disolver en agua, y en todos los casos, a pesar de trabajar con productos comerciales en buen estado y lo más puros posible, siempre contienen impurezas que los acompañan o cuerpos extraños.

Podemos considerar, no obstante, que una lejía concentrada, como la

que es objeto de nuestro estudio, que en la práctica haya sido obtenida con 78 a 79 gr de cloro, puede considerarse y venderse con toda seguridad como de 80 gr de cloro activo por litro, ya que en varios procesos repetidos, y trabajando con materias de diverso origen o partidas, la riqueza en cloro activo por litro oscilará entre los límites de 78 a 80 gr.

Así, pues, con la fórmula estudiada y calculada, que teóricamente da como resultado una lejía de 81,33 gr de cloro activo por litro, se puede tener la seguridad de que habrá de dar prácticamente entre 79,8 y 80 gr de cloro activo por litro, y en algunos casos, con productos de escogida pureza dentro de la clase comercial, fácilmente pueden superar los 80 gr de riqueza en cloro activo por litro, como permite el proceso de sobresaturación, resumido en sus líneas generales, ampliamente adoptado por fábricas dedicadas a la obtención de lejías concentradas, que han buscado la facilidad del proceso de fabricación sin la intervención de equipos complicados, procesos de cloración con cloro líquido de botellas metálicas, que solo es apto para lejías de baja o mediana concentración de cloro activo.

Para las de 80 gr, como mínimo, de cloro activo por litro, el proceso de cloración con cloro líquido es muy lento, porque hay que incorporar el cloro de las botellas en cantidades mínimas dentro de disoluciones de sosa cáustica diluida, y debido al excesivo grado de calor que se forma en la reacción, hay que refrigerar constantemente la disolución alcalina a base de refrigerantes de material especial inatacable al cloro, el cual adquiere, en altas concentraciones, gran agresividad para los metales, haciendo costosas las instalaciones, y, por otra parte, con el riesgo de que un deficiente control térmico, como causa de una también deficiente refrigeración en un momento dado, produzca ácido clórico ($HClO_3$), formándose rápidamente $NaClO_3$, o sea clorato sódico y algo del ácido libre en la disolución, todo lo cual llega a descomponer la lejía con gran rapidez.

PROCESO DE FABRICACION

Descritas las particularidades básicas de la lejía, como así mismo las características fundamentales en que se basa el proceso de fabricación que resulta más idóneo y sencillo para obtener estos tipos de lejías concentradas en cloro activo, a continuación se describe con todo detalle el que se ha de desarrollar fase a fase hasta el final de la fabricación de un buen producto para el blanqueo, lavado y desinfección de la ropa.

La instalación o equipo necesario (véase el gráfico titulado *Fabricación de lejías concentradas*, de 80 y 40 gr de cloro activo por litro) se fundamenta en lo siguiente:

a) Un depósito de cemento, de 180 cm de diámetro y 310 cm de altura. Grueso de paredes, 6 cm. Capacidad útil, 7.500 ltr.

Este depósito estará provisto de una tapa sobrepuesta a los bordes, de ajuste perfecto (preferible de material inatacable a los vapores de cloro que puedan escaparse de la lejía durante su preparación, como es el acero cromado). Esta tapa metálica tendrá en su parte derecha, o sea la opuesta a la de la entrada del agua, una sencilla tolva de carga, del mismo material y de las siguientes medidas: diámetro, 45 cm; altura del borde cilíndrico, 20 cm. Esta tolva de carga llevará una tapa, del mismo material, que pueda ponerse y sacarse fácilmente a mano mediante un asa (sistema similar a las tapas de los cántaros de leche o aceite). Se comprenderá fácilmente que este conjunto de tapa del depósito y tolva acoplada, además de su correspondiente tapa, es imposible de realizar con cemento, o al menos bastante complicado,

por lo que, debido a la dificultad apuntada y a pesar de que con este material saldría mucho más económico, es preferible hacerlo a base de acero al cromo, mediante la colaboración de un taller mecánico.

b) Sistema de agitación mecánico (según se representa en el plano), de las siguientes características: motor de 2 HP, de 1.500 r/min, con sistema de transmisión a poleas y piñón-corona dentada, para que al final el eje del agitador gire a unas 60 r/min. Para ello se tendrán presentes las siguientes relaciones:

a') Diámetro de la polea motriz, 10 cm.

b') Diámetro de la polea transmisora, 100 cm (puede ser de madera maciza muy dura y seca).

c') Diámetro exterior del piñón motriz o de ataque, 12 cm.

d') Diámetro exterior de la corona dentada transmisora, 30 cm. Módulo de los engranajes, 4.

Relación de velocidades:

1 (*a'*-*b'*). Diámetro de 10 a 100 $\left(\frac{1.500}{10}\right) = 150$ r/min para la polea a transmisión.

2. Velocidad del piñón motriz, 150 r/min.

3 (*c'*-*d'*). Diámetro de 12 a 30=60 r/min para el eje agitador.

A fin de que resulte más económico, convendrá que tanto el eje del agitador como sus palas sean de madera fuerte, como, p. ej., de roble (maderas de gran dureza y poco poro). De otra forma, la construcción debería realizarse a base de acero inoxidable, que sería lo ideal, pero resulta más caro.

Si se realiza a base de madera, el eje del agitador habrá de tener un diámetro de 10 cm, y las palas (cuatro pares, tal como se detalla en el dibujo) a base de tablas de madera de las siguientes medidas: grueso, de 2,5 a 3 cm; ancho, 25 cm; largo, 73 cm, o sea 146 cm, más 10 cm de diámetro del eje= =156 cm de envergadura total (de punta a punta) de las dos palas en línea o acopladas. Quedará un margen o espacio desde la punta terminal de la pala a la pared interior del depósito de 15 cm, lo suficiente para evitar que la pala pueda trabarse en un momento dado, caso de existir algún terrón duro dentro del cloruro cálcico que se añada. Esta circunstancia no es frecuente en la práctica, pero siempre es conveniente dejar este espacio libre como norma de seguridad, máxime estando calculadas las longitudes de las palas para que puedan realizar con toda seguridad su cometido de una buena agitación de la masa líquida.

c) Complementos. Dos extractores de gases hacia el exterior, situado cada uno de ellos en las respectivas partes derecha e izquierda del depósito, para prevenir que en todo momento el aire del ambiente sea limpio y renovado, a pesar de una eventual fuga de gas cloro del depósito.

Un tubo de plástico fuerte, para la conducción de agua, que se halle cerca del depósito de fabricación, de 7.500 ltr, y de la cual deriva otra tubería (enlazada a la anterior, de conducción general) de rama corta (1 m, aproximadamente), a base de cloruro de polivinilo rígido, para preservarla del ataque del cloro. Esta tubería plástica se introducirá por su terminal (mediante un agujero en la tapa del depósito del mismo diámetro que la de la tubería) unos 15 cm en el depósito. Se procurará efectuar un buen ajuste entre la tubería y el agujero practicado en la tapa del depósito, al objeto de prevenir al máximo los escapes de gas. Al comienzo de la derivación indicada, o sea de la tubería plástica, y en el punto de la inserción de la tubería general de conducción de agua, irá acoplado un medidor o contador de litros de agua,

a fin de saber en todo momento la cantidad de líquido que se introduce en el depósito.

Finalmente, el depósito de fabricación llevará en su parte inferior un grifo de acero al cromo, del tipo de compuerta o de bola (para evitar obstrucciones), de 5 cm de paso. Este grifo estará situado en una pared del depósito y a una altura del fondo de unos 45 cm, para que, al vaciar la lejía fabricada, salga la parte clarificada por decantación, que nada sobre los posos formados por el sulfato de cal sedimentado en el fondo del depósito. El espesor de este solaje (posos) en una fabricación de unos 5.000 ltr de lejía por carga, distribuido uniformemente en el fondo, será de unos 25 cm, con lo cual, si se adopta la precaución de colocar el grifo de vaciado a una altura de 45 cm (casi el doble de la altura de la capa de sedimento), queda asegurado que la lejía salga al exterior clarificada y no arrastre en su fuerza de salida parte de los posos. También, colocado a unos 2 cm del fondo del depósito, hay otro grifo de vaciado, de iguales características que el anterior, que sirve para la limpieza de sedimentos del mismo.

Advertencia importante.—Un detalle muy importante en la instalación de este sencillo equipo de fabricación de lejías es que todo el fondo del depósito descanse sobre una única base de obra bien consolidada (hormigón), para que resista fácilmente el gran peso que representa el conjunto cuando el depósito se halle completo con un total de 5.000 ltr de lejía (5.000×1,190)+ +665 Kgr de SO_4Ca sedimentos+peso del depósito (1.200 Kgr)=5.950+665+ +1.200=7.815 Kgr, o sea el peso total.

Si esta cantidad está uniformemente repartida y el depósito bien asentado sobre una base única, la presión que ejercerá sobre la misma por centímetro cuadrado será:

$$\frac{7.815 \text{ Kgr}}{3{,}1416\times 90\times 90}=\frac{7.815 \text{ Kgr}}{3{,}1416\times 8.100}=\frac{7.815 \text{ Kgr}}{25.447 \text{ cm}^2}=307 \text{ gr/cm}^2.$$

Es decir, que la presión que se ejerza sobre la base de sostén (y también la que haya de soportar el fondo del depósito) será de unos 307 gr/cm^2. Cualquier terreno o suelo de una nave industrial que no presente defectos puede aguantar perfectamente esa presión de 307 gr/cm^2, como así mismo soportará con seguridad el fondo del depósito de hormigón de 6 cm de grueso. Es importante que la base de soporte sea de obra bien construida en hormigón con hierro (dos partes de arena y una de cemento), pero de una sola pieza, es decir, no de pilares separados. Lo importante es que la carga total se reparta uniformemente en toda la superficie.

Por último, para saber en cualquier momento la cantidad de lejía en volumen (litros) que hay en el depósito, especialmente si se van sacando de él cantidades separadas en diferentes tiempos, se instalará en aquel un tubo de nivel (preferible de plástico, para evitar roturas involuntarias por golpes) provisto de los dos grifos (superior e inferior) para su maniobra y, a la vez, para cerrar la salida inferior del tubo en el caso de que, a pesar de ser el tubo de plástico fuerte, debido a un golpe violento, pudiera romperse.

Con esto se completa la descripción del equipo necesario para la fabricación de este tipo de lejías, que, como será fácil observar, es de las más sencillas que se emplean dentro de su gran eficacia práctica, y que permite la obtención de un total de 5.000 ltr de lejía concentrada por carga. Pasaremos ahora a detallar la fórmula de fabricación que hemos de utilizar en cada carga diaria para la obtención de los 5.000 ltr de la misma, equivalentes a 5.950 Kgr.

FORMULA DE FABRICACION POR CARGA DE 5.000 ltr DE LEJIA

(Con un contenido de cloro activo de 81,33 gr/ltr)

	Kilogramos
Cloruro de cal, clase comercial	1.035
Sulfato sódico anhidro	690
Agua corriente	4.914
TOTAL PESO DE CARGA	6.639

Producida la reacción química (cloruro de cal más sulfato sódico), se obtendrán las siguientes cantidades de cada producto de reacción:

	Kilogramos
a) Cloruro de cal sin reaccionar (en disolución en la lejía) (24,240×17,24)	418,000
b) Hipoclorito sódico (en disolución en la lejía) (20,977××17,24)	361,644
c) Cloruro sódico (en disolución en la lejía) (16,460×17,24).	283,770
d) Sulfato de cal precipitable (38,321×17,24)	660,654
e) Agua corriente (teórico aproximado)	4.914,000
Carga total (aproximadamente)	6.638,068

El total práctico que se obtendrá mediante las cantidades de productos reseñadas en la fórmula de fabricación se puede situar en los 6.638 Kgr (algo inferior al total teórico).

Así, pues, si de los 6.638 Kgr que tendremos en el depósito descontamos los 661 Kgr (aproximadamente, en números redondos) de sulfato de cal que se sacarán por precipitación-decantación del total de la masa líquida, quedará un total de lejía de

$$6.638-661=5.977 \text{ Kgr.}$$

Dividiendo los 5.977 Kgr de lejía por su densidad (1,190) obtendremos los litros de esta, que son=5.022,689 ltr (prácticamente, 5.000 ltr).

PROCESO DE FABRICACION DE LEJIA CONCENTRADA (DE 81,33 gr DE CLORO ACTIVO APROXIMADO POR LITRO) PARA CARGAS DE OBTENCION DE 5.000 ltr

1.° Primeramente, se pondrán en marcha los dos extractores cercanos al depósito, según puede verse en el gráfico, para asegurar una constante renovación del aire del local y, a la vez, expulsar cualquier residuo de gas cloro que pudiera escapar del depósito durante el proceso de fabricación.

El personal que interviene en este proceso llevará lentes o gafas de protección, usará guantes de goma e irá calzado con botas del mismo material. Así mismo irá protegido contra cualquier salpicadura o derrame de producto durante el trabajo.

2.° Abriendo el grifo del agua (que lleva, como se describió anteriormente, un enlace de tubería plástica—rígida—de cloruro de polivinilo corta, la cual se introduce en el depósito) y observando atentamente el contador de litros, se hace pasar al depósito un total de 4.914 ltr de agua. En previsión de pérdidas por derrames de cualquier índole, a la vez que para compensar

la siempre observada evaporación, sensible pero real, del agua durante el proceso, se añadirán unos 12 ltr, sumando así el total de 4.926 ltr.

3.° Añadida toda el agua, se pondrá el agitador en marcha.

4.° Ahora, sin dejar de agitar, se añadirá por la boca de carga un total de 1.035 Kgr de cloruro de cal, de la calidad más pura posible dentro de la clase comercial; deberá ser seco, es decir, que contenga el mínimo de agua, para que no se halle alterado y, de ese modo, se pongan los kilogramos reales que se indican. De otra forma, los 1.035 Kgr serían de cloruro de cal más agua, con lo cual la lejía obtenida al final resultaría de menor contenido en cloro activo que el que se pretende.

5.° Añadido el cloruro de cal (incorporación que deberá hacerse en unos 65 min) a base de adiciones continuadas de unos 300 gr/seg, pero jamás todo de una vez, se agitará (con la tolva de carga cerrada) durante unos 25 min para asegurar la perfecta disolución del cloruro de cal. Esta disolución es exotérmica (desprende calor), motivo por el cual al final de su incorporación la temperatura dentro del depósito oscilará entre 70 y 80 °C.

6.° Transcurrido este tiempo de agitación, y manteniendo siempre el agitador en marcha, se volverá a abrir la tolva de carga (extractores siempre en marcha).

7.° Añádase poco a poco (a razón de unos 2 Kgr, aproximadamente, cada vez) el total de sulfato sódico (que también habrá de ser, prácticamente, anhidro, es decir, muy seco).

Para tener una idea del ritmo a que hay que añadir los 690 Kgr de sulfato sódico, la cantidad en cuestión habrá de introducirse en el depósito en unos 5.400 seg (1 h y 30 min), o sea de 15 a 16 seg de intervalo en cada adición de 2 Kgr de producto. Esta precaución se tiene en cuenta para evitar un sobrecalentamiento debido a la reacción que se produce al agregar el sulfato sódico a la disolución de cloruro de cal existente en el depósito. Operando en la forma expuesta se logra, por una parte, la perfecta disolución y consiguiente reacción del sulfato sódico con el cloruro de cal, y por otra, que el calentamiento normal sea mínimo, lo cual es interesante para conseguir la perfecta estabilidad de la lejía obtenida. Durante todo este tiempo los extractores han de funcionar continuamente.

8.° Añadida la totalidad del sulfato sódico (siempre sin dejar de agitar), se tapará seguidamente la boca de carga, manteniendo la agitación por espacio de 1 h para asegurar la totalidad de la reacción química formadora de la lejía y, a la vez, afinar y disolver perfectamente la parte de cloruro de cal libre, es decir, que no reacciona, pero que actúa en la lejía como aportador de cloro activo adicional. La cantidad presente de este cloruro de cal sin reaccionar en toda la lejía que se fabrica es de unos 418 Kgr, o sea para el total de 5.000 a 5.022 ltr por carga (sacando el sulfato de cal precipitado).

9.° Al cabo de 1 h de agitación continuada (como ya se ha indicado en el apartado anterior) se detiene la agitación, y con el depósito cerrado, según está ahora, se dejará sedimentar el sulfato de cal que, por haberse formado en la reacción, contenga la lejía fabricada.

Esta fase de sedimentación es la que más tiempo ocupa en el proceso, ya que cuanto más prolongada sea, tanto más limpia resultará la lejía obtenida. No obstante, en caso de no disponer de un filtro-prensa especial, que habrá de ser construido con material inatacable al cloro o lejía (aceros cromados especiales, que resisten durante un tiempo limitado en lejías concentradas en cloro activo, como la que nos ocupa). Desde luego, merece dedicar especial atención a la sedimentación bien lograda del sulfato de

cal e impurezas que pudieran hallarse en la masa de la lejía, ya que para ello bastará mantener en reposo la lejía dentro del depósito por espacio de unas 9 ó 10 h.

La práctica aconseja en estos casos reservar esta operación de reposo-sedimentación para las horas de inactividad de la fábrica, es decir, p. ej., de 10 de la noche a 7 de la mañana siguiente.

10. Al día siguiente, superada la fase de sedimentación, se procederá al envasado de la lejía decantada.

Como es lógico, el agitador se hallará parado desde el comienzo de la fase de sedimentación y ya no se volverá a poner en marcha hasta el comienzo de otra nueva fabricación, es decir, cuando toda la lejía del depósito haya sido envasada.

Ha de tenerse en cuenta que la operación total de envasado ocupa unas 8 h, y durante ella no se agitará la lejía, por lo cual el tiempo total de sedimentación de esta será de unas 17 h.

ENVASADO DE LA LEJIA CON EQUIPO ENVASADOR

El envasado de la lejía se podrá hacer empleando las máquinas especiales, o trenes, para el envase de lejías que venden los fabricantes de equipos para estas operaciones. En caso de utilizar estas máquinas, bastará conectar el tubo de aspiración del equipo al grifo de vaciado del depósito, el cual permanecerá semiabierto durante el envasado. El resto es función específica de la máquina de envasar.

Envasado manual

El método más sencillo y económico, sin intervención de máquina, en producciones modestas consiste en hacerlo manualmente. Se trata de sacar pequeñas cantidades de lejía del depósito (como, p. ej., unos 12 ltr cada vez) mediante un cubo de plástico rígido que tenga, además, en su asa un pico vertedero estrecho. Mediante un embudo de plástico, y una vez adquirida la práctica suficiente, se pueden llenar los envases con suma facilidad. Se trabajará con buenos guantes de goma.

Se puede hacer construir una especie de bandeja recolectora sencilla, capaz de soportar holgadamente 12 ó 14 botellas vacías. El líquido que pudiera derramarse durante el envasado sería recogido por la bandeja y después trasvasado a una bombona de plástico, en donde se guardará para ser envasado al final de la operación. Esta bandeja podría ser de plástico rígido, como, p. ej., de cloruro de polivinilo. En cualquier caso, no es difícil hallar en el mercado bandejas de este material ya fabricadas que se ajusten más o menos a lo que se necesita.

A medida que una operaria las retira, colocando las botellas sobre una mesa de madera próxima, en donde otra persona las cierra convenientemente, otra colocará, con agilidad, otro grupo de 12 ó 24 botellas vacías en la bandeja que se halla sobre otra mesa, a fin de que se pueda, sin interrupción, proceder a su llenado.

Los operarios que intervengan en las operaciones de llenado y cierre de las botellas, así como los que procedan a su limpieza (siempre podrán estar más o menos húmedas de lejía), llevarán guantes de goma finos para prevenir irritaciones en las manos y brazos; también se aconseja friccionarse bien las manos (todas las partes, incluso entre los dedos), brazos o partes descubiertas de los mismos con una grasa o aceite de siliconas viscoso

(cuanto más, mejor). Con ello, la protección contra las irritaciones debidas al contacto con la lejía será muy eficaz.

Considerando una fabricación de lejía reposada y fabricada el día anterior, o sea 5.000 ltr, y disponiendo, p. ej., de ocho personas dedicadas al llenado de botellas, se pueden llenar fácilmente los 5.000 ltr en un tiempo no superior a 5 h. Estas personas pueden ser de trabajo eventual y contratadas a un tanto por botella llena (como, p. ej., a 20 cénts. por botella).

Por último, este personal, después de llenar la totalidad, podrá ayudar a la labor de cierre y limpieza de las botellas que realizan las otras cuatro operarias u operarios.

Combinando adecuadamente el trabajo y realizado con soltura, las 5.000 botellas que se obtengan de cada carga de fabricación del día anterior (reposada durante la noche) podrán ser llenadas y cerradas perfectamente en un tiempo de 8 a 9 h.

Distribuido un horario de trabajo, p. ej., en la forma siguiente:
de 7 de la mañana a 3 de la tarde=8 h;
de 3 a 4=comida;
de 4 a 10 de la noche=6 h, o sea 14 h en total,
el trabajo del personal queda programado como se indica a continuación:

a) Envasado de la producción del día anterior (5.000 ltr de lejía):

12 personas a 20 cénts. por botella terminada, desde las 7 de la mañana a las 3 de la tarde=8 h.

b) Fabricación de lejía (carga de 5.000 ltr de lejía):

3 personas (3 peones), cobrando un sueldo convenido de 35 ptas./h (podrán ser eventuales, es decir, contratados según necesidades de trabajo; así, p. ej., algún día determinado no convendrá fabricar por haber acumulación de *stocks*), desde las 4 de la tarde a las 10 de la noche=6 h.

El resumen del tiempo de trabajo de este grupo de peones será:

a) Introducción del total de 4.926 ltr de agua	2 h.
b) Introducción del total de 1.035 Kgr de cloruro de cal	1 h.
c) Tiempo de agitación	25 min.
d) Introducción del total de 690 Kgr de sulfato sódico.	1 h. y 30 min.
e) Tiempo de agitación	1 h.
TIEMPO TOTAL APROXIMADO: 6 h.	

Desde las 10 de la noche a las 7 de la mañana, decantación nocturna de la lejía=9 h.

Advertencia importante. Fácilmente se comprenderá que durante la hora correspondiente al tiempo de agitación (apartado *e*) anterior) no es preciso la asistencia de personal alguno, ya que esta operación se realiza por sí sola, y únicamente se precisa que al finalizar dicho tiempo se pare el motor del agitador, para empezar la fase de reposo o decantación de la lejía durante la noche. Por ello, esta hora sobrante se empleará en el comienzo o fase previa de la fabricación para sacar los lodos o sulfato de cal depositado en el fondo del depósito, operación que se hará cada día, antes de empezar a fabricar, una vez esté vacío el depósito como consecuencia de haber sido envasados los 5.000 ltr de lejía, labor realizada por el grupo de 12 personas dedicadas al envasado desde las 7 de la mañana a las 3 de la tarde. Así, pues, a las 4 de la tarde, y por espacio de 1 h, se procederá a la limpieza de los fondos del depósito. Esta labor será realizada con toda facilidad por los tres peones dedicados a la fabricación.

Si la operación de limpieza de fondos se realiza diariamente, no es necesario que sea perfecta (es preferible destinar un día determinado dentro del mes para desmontar por completo la tapa del depósito, desarmando previamente el eje del agitador, y, desde la parte superior, dirigir fuertes chorros de agua contra el fondo para desplazar el sulfato de cal adherido). Esta se realiza de la siguiente forma:

a) Se cierran los dos grifos de vaciado (el superior, que se halla a 45 cm del fondo del depósito, y el inferior, situado a unos 3 cm sobre el fondo).

b) Se introducen en el depósito unos 1.000 ltr de agua por el grifo de la tubería conductora de esta. El tiempo que se tarda en añadir dicha cantidad será de unos 25 min.

c) Se pone el agitador en marcha para que el sulfato de cal e impurezas removidas no vuelvan a sedimentarse una vez se hallen en suspensión en el agua, lo cual se produce inmediatamente de ponerse en funcionamiento el agitador.

d) Dispuesto así, se abrirán los dos grifos de vaciado antes mencionados, con lo cual el agua saldrá al exterior, arrastrando consigo todo el sulfato de cal (yeso).

En las cercanías del depósito, y frente a los dos grifos de vaciado, será conveniente levantar una pendiente en el suelo de forma que el agua que sale arrastrando el sulfato de cal se deslice veloz (puede ser una pendiente acusada; p. ej., de 8 a 10%), consiguiendo así fácilmente que los lodos arrastrados por esta se depositen alejados a bastante distancia de las inmediaciones del depósito, hacia un lugar destinado a su recogida y apilado, en espera de ser cargados por carros o camiones, cuando convenga. El agua se llevará dichos lodos arrastrados. Por último, se infiltrará por sí misma en el terreno, para lo cual se procurará que este no sea de naturaleza arcillosa, al objeto de facilitar su desaparición. El sulfato de cal (yeso) puede tratar de venderse para ser aprovechado en la preparación de morteros de la construcción (morteros económicos), mezclados convenientemente con cemento.

El vaciado del depósito ocupará un tiempo aproximado de unos 20 min; es decir, que la operación de limpieza del sulfato de cal decantado en el fondo en cada fabricación será realizada en el espacio de 1 h.

Después se cerrarán los dos grifos de vaciado, pudiendo comenzar otra nueva fabricación de una carga de lejía de 5.000 ltr a las 5 de la tarde.

ESTUDIO DE LA PARTE ECONOMICA

Capítulo de gastos en concepto de la mano de obra (fabricación y envasado de 5.000 ltr de lejía)

	Pesetas
FABRICACION	
3 peones (6 h cada uno)=18 h, a 35 ptas./h	630
ENVASADO	
12 personas envasan 5.000 botellas (litros) de lejía, a 0,20 pesetas por botella	1.000
TOTAL	1.630

MATERIAS PRIMAS

	Pesetas
Cloruro de cal, clase comercial, en laminillas (1.035 Kgr, a 7 ptas./Kgr)	7.245
Sulfato sódico anhidro en polvo técnico (690 Kgr, a 6 ptas. por kilogramo)	4.140
Agua corriente, valorada a 0,10 ptas. por ltr (4.914 Kgr, a 0,10 ptas./Kgr)	491
TOTAL	11.876

ENERGIA ELECTRICA

Funcionamiento del agitador

	Minutos
Durante la incorporación de cloruro de cal	65
Durante la agitación para disolución	25
Durante la adición de sulfato sódico	90
Para la disolución de sulfato sódico	60
TIEMPO TOTAL (4 h)	240

CONSUMO

Motor de 2 HP trabajando durante 4 h:

760×2×4=6.080 w=7 Kw, contando las pérdidas propias de inercia y reactancia eléctricas.

Dos extractores de 4 HP cada uno=8 HP por hora entre los dos.

Tiempo de funcionamiento: será el tiempo total de fabricación más el correspondiente al envasado. Por lo expuesto sabemos que para mantener el aire puro durante el envasado—ya que se formará un ambiente cloroso no exagerado, pero sí molesto, contaminado por los vapores de cloro-gas que se escapan de la lejía durante las operaciones de introducción en los envases—cada 15 min tenemos que poner en marcha los dos extractores durante 5 min más cada vez.

Calculando ese tiempo, tendremos:

$\frac{(60\times 8)\times 5}{15}=160$ min=2,66 h (2,7 h), que es el tiempo total de funcionamiento de los dos extractores durante el envasado.

Así, pues, el tiempo total que funcionarán los dos extractores durante todo el proceso (fabricación y envasado) será:

a) Tiempo de fabricación	4 h.
b) Tiempo de envasado	2 h y 7 min.
TOTAL TIEMPO	6 h y 7 min.

Consumo:

(8×6,7×760)=40.736 w=40,8 Kw.

Coste total de energía eléctrica durante el proceso.

Total de kilovatios consumidos:

(7 Kw+40,8 Kw)=47,8 Kw.

Coste aproximado: 85 ptas.

Coste total de los 5.977 Kgr=5.000 ltr de lejía envasada (fabricada y envasada, a punto de expedir), equivalentes a 5.000 botellas de lejía de 81,33 gr de cloro activo por litro.

SUMA DE CONCEPTOS

	Pesetas
a) Mano de obra (incluidos la fabricación y el envasado) ...	1.630
b) Materias primas (fabricación)	11.876
c) Energía eléctrica (fabricación y envasado)	85
d) Mermas por derrames (2% sobre materias primas, 2% sobre 11.876 ptas.)	238
COSTE TOTAL DE LOS 5.000 ltr	13.829

Coste de 1 ltr de lejía de 81,3 gr de cloro activo por litro:

$$\frac{13.829 \text{ ptas.}}{5.000 \text{ ltr}} = 2,77 \text{ ptas./ltr } (2,80 \text{ ptas.}).$$

CARACTERISTICAS DEL CLORURO DE CALCIO

El cloruro de calcio deshidratado (también llamado anhidro), en estado de pequeños trozos o laminillas, o sea anhidro, no debe confundirse con el designado comercialmente como cloruro de cal, que es el hipoclorito cálcico, generalmente también usado para preparar lejías corrientes, destinadas al blanqueo de ropa y otros usos en el hogar. El hipoclorito cálcico se vende en estado de polvo, pero desprende fuerte olor a cloro. Este *no vale.*

En cambio, el cloruro de calcio deshidratado (anhidro), o sea fundido, necesario en esta fórmula, se suele vender en estado de laminillas sin olor a cloro en todas las buenas casas de productos químicos para la industria. También se conoce por cloruro cristalizado en trozos.

Este cloruro cristalizado en trozos, de tamaños y formas irregulares que, como ya se ha dicho, es el que sirve para este procedimiento, en contacto con el aire ambiente se humedece, transformándose en una masa pastosa. Por tal razón deben mantenerse bien tapados los envases que lo contengan, a fin de que no entre aire en contacto con dicho cloruro.

Suelen enviarlo las casas vendedoras en grandes barricas protegidas contra la entrada de aire. Este cloruro no quema la piel, por lo cual puede manipularse sin temor a quemaduras.

Iterbi, S. A., de Barcelona, cuya dirección indicaremos, vende el cloruro de calcio en laminillas de excelente calidad. Otras muchas casas de productos químicos lo venden también, por ser producto de uso corriente en muchas ramas de la industria. Incluso lo venden muchas buenas droguerías, pero para conseguir buenos precios hay que acudir a almacenes de productos químicos importantes.

Los restantes productos componentes de la fórmula (hipoclorito sódico, sulfato de cal precipitable y cloruro sódico) son muy conocidos, motivo por el cual su adquisición no suele presentar problemas. Suelen venderlos las firmas dedicadas a la distribución y venta de primeras materias y productos químicos en general para la industria.

OTROS DATOS IMPORTANTES

1.° Si el futuro fabricante desea dar a su lejía un tono de color ambarino, que mejora mucho su presentación, puede hacerlo añadiendo a la fórmula base 100 gr de bicromato potásico (esto es, para unos 5.000 ltr de lejía preparada).

Este bicromato se vende en estado de cristales más o menos gruesos, y también pulverizado. Es de color naranja fuerte. Se trata de un producto corrientemente empleado en varias ramas de la industria, por lo cual resulta fácil su adquisición.

2.° Se incorpora al contenido del depósito a continuación de haber añadido la sosa cáustica. Esto puede hacerse en cualquiera de las dos fórmulas que se desee industrializar.

3.° Al terminar el agitado de todo el contenido del depósito, se saca una pequeña muestra, poniéndola en un simple vaso grande de beber, y al decantar algo, se observa el tono de color que tiene la lejía. Para ello no es necesario esperar a que decante totalmente; basta que lo haga por espacio de 1 h.

4.° Si el color no fuese del tono ámbar bien pronunciado, la dosis de bicromato potásico puede aumentarse en unos 40 ó 50 gr en la fórmula para los 5.000 ltr por carga de fabricación. Así, el fabricante tendrá base para aumentar o rebajar el bicromato según deba tener el tono de color de su lejía.

CASAS POSIBLES SUMINISTRADORAS DE PRODUCTOS QUIMICOS

Brugués y Esteban, S. A., calle de Aribáu, 19, principal dcha., Barcelona.
Comercial Química Massó, S. A., calle de Viladomat, 321, 5.°, Barcelona.
Comercial Soler y Mora, S. A., calle de Jaime I, 18, Barcelona.
Campí y Jové, Paseo del General Mola, 19, Barcelona.
Establecimientos Dalmáu Oliveres, S. A., Vía Layetana, 22, Barcelona.
Massó y Carol, S. A., calle de Caspe, 130, Barcelona.
Quimidroga, S. A., calle de Tuset, 26, Barcelona.
Iterbi, S. A., Vía Layetana, 158, 2.° - 1.ª, Barcelona.
CROS, S. A., apartado de Correos 114, Barcelona.

Por tener esta Compañía sucursales en casi todas las capitales españolas, se aconseja dirigirse a la más cercana de la residencia del interesado, pues certificando la carta, en caso de residir fuera de la capital, hay seguridad de que llegue a su destino.

La casa Electro-Química de FLIX, S. A., Paseo de Gracia, 56, Barcelona, fabrica, así mismo, varios productos iguales a los de CROS. No se pierde nada con escribirle en sentido de consulta de precios, etc.

MAQUINAS Y EQUIPOS DOSIFICADORES-ENVASADORES

Lleal, S. A., calle del Veintisiete de Enero, 102, apartado 96, Badalona (Barcelona).

Esta casa ofrece una pequeña máquina, que denomina la nueva envasadora DOSIFIX.

LEJIA CONCENTRADA

USOS	DOSIS
Para el perfecto blanqueo y desinfección de tejidos de algodón, hilo, etc.	Dos dosis para 10 litros de agua.
Para el blanqueo y desinfección de fibras sintéticas (nailon, poliéster, fibras acrílicas y otras).	Una dosis para 10 litros de agua.
Para limpiar y desinfectar tejidos con manchas de fruta, vino, café, chocolate, sangre, etc.	Dos dosis para 4 litros de agua.
Para todos los demás usos normales.	Según costumbre.
En todo tipo de lavadoras.	Con agua fría, las dosis indicadas. Con agua caliente, la mitad de dichas dosis.
Una dosis equivale a 50 centímetros cúbicos (tres cucharadas grandes soperas).	
Esta lejía no es aplicable en tejidos de seda, lana y sus mezclas.	
Consérvese en lugar fresco y fuera de la luz, pero nunca al alcance de los niños.	
LEJIA CONCENTRADA, muy rica en cloro, especialmente elaborada para su empleo en fibras artificiales y de uso en todo tipo de lavadoras, además de las aplicaciones normales de las lejías corrientes.	

LEJIA CONCENTRADA "K-5-A", PARA LAVADORAS,
DE 40 GRAMOS DE CLORO ACTIVO POR LITRO

Con esta fórmula y procedimiento que vamos a describir se consigue una excelente lejía, de análogas cualidades que la de 80 gr de cloro activo por litro; claro está, a excepción de que en esta su contenido en cloro es la mitad (o sea 40 gr de cloro activo por litro), pero que también suele venderse con éxito en los mercados.

ACLARACIONES IMPORTANTES

Como se podrá comprobar, muchos datos e instrucciones que se exponen en el procedimiento para la fabricación de lejía de 80 gr de cloro ac-

tivo por litro son adaptables también para este, ya que ambos son similares; así, p. ej., los relacionados con:

Instalación necesaria.

Productos que componen las fórmulas y datos sobre su calidad.

Cuidados que deben tenerse presentes para obtener una lejía clarificada y con su correspondiente riqueza en cloro.

Precauciones para evitar accidentes al manipular y trabajar con cloro.

Y también otros muchos datos interesantes para nuestros clientes si leen la totalidad del referido procedimiento «K-5».

Como puede deducirse, al modesto fabricante le interesa fabricar unos 5.000 ltr de lejía por carga, ya que así, además de disponer de mayor tiempo para que decante y se clarifique en el depósito, cosa importante, puede ir envasándola según exijan las ventas en su mercado.

Al final del anterior procedimiento consignamos amplias características del *cloruro de cal en escamillas*. Por favor, véalas.

ESTUDIO PREVIO DE LA FABRICACION DE ESTE TIPO DE LEJIA CON 40 gr DE CLORO ACTIVO POR LITRO

El método más sencillo, seguro y económico, especialmente en lo que a equipos se refiere, es el que se basa en la reacción del cloruro de cal o hipoclorito cálcico ($CaOCl_2$), en disolución acuosa, con el sulfato sódico (Na_2SO_4), también en disolución.

Tanto la disolución del cloruro cálcico como el sulfato sódico, que se efectúan en la misma agua, en dos fases por separado, son exotérmicas (o sea desprenden calor), por lo que los mencionados procesos de disolución han de efectuarse tomando las debidas precauciones, de las cuales la más importante es la de incorporar cada producto por separado y muy lentamente, agitando sin cesar. De esta manera, el calentamiento correspondiente que se forma en cada disolución es el normal. Procediendo de otra manera, este afectaría mucho la calidad final de la lejía, pues la temperatura de reacción, al estar en contacto ambas materias excesivamente calientes con el agua, produciría ácido clórico libre, el cual provocaría la descomposición de la lejía en un plazo más o menos corto.

Las reacciones químicas en que se basa el proceso son las siguientes:

$$CaOCl_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow NaOCl + NaCl + CaSO_4$$

Cantidades de moles en gramos que reaccionan y se forman en la reacción:

$CaOCl_2$	127 gr (1 mol.)	«REACCIONANTES»
Na_2SO_4	142,060 gr (1 mol.)	
$NaOCl$	74,500 gr (1 mol.)	Productos de
$NaCl$	58,460 gr (1 mol.)	reacción
$CaSO_4$	136,100 gr (1 mol.)	

Existen diversos procedimientos para la fabricación de tipos de lejías de mediana concentración en cloro, aunque en este caso el más adecuado sea: por cloración directa de disoluciones de hidróxido sódico diluidas, reacción de disoluciones de cloruro de cal con carbonato sódico o sosa cáustica. El estudio y la práctica han demostrado que el proceso de reacción de disoluciones de cloruro de cal y de sulfato sódico es el más apropiado, ya que las fabricaciones son siempre seguras, fáciles de llevar y controlar;

también de precio económico y de calidad constante, además de obtener un producto clarificado por reposo prolongado.

El proceso de cloración necesita bastantes cuidados para asegurar la perfecta y total disolución del cloro gas dentro de la masa líquida que contiene la sosa cáustica. Debido a los sobrecalentamientos originados en la disolución del cloro y, al mismo tiempo, por la reacción espontánea de este con la sosa cáustica, se forma muchas veces, en mayor o menor cantidad, ácido clórico, que queda presente en la lejía fabricada, siendo el responsable directo de una posterior degradación de la misma, perdiéndose el cloro activo poco a poco en un plazo corto.

Hay que considerar también, en muchas ocasiones, el escape involuntario de gas cloro del depósito de cloración, produciendo molestias, además de representar una pérdida económica de una parte del gas que no se aprovecha.

El proceso de cloración, aun reconociendo que es un método adecuado para la elaboración de tipos de lejías de contenido mediano y bajo en cloro activo por litro, la realidad es que prácticamente se utiliza para la fabricación de lejías de bajas graduaciones, como son, p. ej., las de 10 gr de cloro activo por litro o similares, ya que con lejías de mayores concentraciones, si no se domina bien la técnica de clorar, que ha de ser muy lenta y cuidada (introducción del cloro a razón de unos 30 a 40 gr por segundo), es muy fácil producir un sobrecalentamiento de la masa líquida reaccionante, y en lugar de formarse el hipoclorito sódico, se forma ácido clórico y cloratos alcalinos, obteniéndose, en consecuencia, una lejía de mala calidad ya desde un principio.

El proceso basado en la reacción del cloruro de cal con carbonato sódico anhidro (sosa Solvay), formándose hipoclorito sódico y carbonato de cal precipitable, es también económico, pero se precisa preparar ambas disoluciones (la del cloruro de cal al 10% en agua y la del carbonato sódico al 40%, también en agua) por separado. La de carbonato sódico hay que hervirla durante un rato para eliminar el CO_2 (gas carbónico) antes de hacerla reaccionar con la de cloruro de cal. Además, también es necesario evitar una elevación excesiva del calor de disolución y de reacción.

Finalmente, el conseguir una lejía clara por este método resulta bastante laborioso, a pesar de dejarla largo tiempo en reposo para que separe todo el carbonato de cal, ya que siempre queda algo de él en suspensión, debiendo proceder a su posterior filtrado para su clarificación.

SOLUCION RADICAL DE ESTOS PROBLEMAS

Se comprenderá fácilmente que resulta más interesante adoptar para la fabricación de este tipo de lejía (de 40 gr de cloro activo por litro) un proceso sencillo y económico, además de seguro en cuanto al desarrollo normal de trabajo y de obtención de calidades constantes en cada fabricación, como es el que describiremos en el presente procedimiento, partiendo de la reacción del cloruro de cal y del sulfato sódico, ya que solo precisa de cuidados elementales y, por tanto, muy fácil de llevar a término.

También es importante resaltar la simplicidad del equipo necesario, que consiste prácticamente en un depósito de disolución y reacción único para todo el proceso.

Este método, empleado para la fabricación de lejías de mediana graduación, de 40 gr de cloro activo por litro, es, en definitiva, una gran modificación del proceso denominado de sobresaturación, que se utiliza para la

fabricación de lejías de alta concentración (80 y más gramos de cloro activo por litro), como es el electrolítico, fundado en la descomposición por vía electrolítica de la sal común en cubas electrolíticas especiales y subsiguiente reacción del cloro libre, formado en disoluciones de hidróxido sódico, igualmente obtenido por la descomposición de la sal común; método práctico y económico, pero que requiere grandes inversiones de dinero en instalaciones especiales adecuadas, con una plantilla de especialistas para la conducción del proceso y operaciones de mantenimiento general de la factoría.

FORMULA PARA LA FABRICACION DE LEJIA DE 40 gr DE CLORO ACTIVO POR LITRO Y CARGAS DE 5.623 Kgr=5.020 ltr DE LEJIA ENVASABLE

FASE 1.ª	
Cloruro de cal, clase comercial, en laminillas (anhidro).	530,600 Kgr.
Sulfato sódico anhidro en polvo, clase comercial	353,400 Kgr.
Agua corriente	5.057 ltr.
FASE 2.ª	
Carbonato sódico anhidro (sosa Solvay en polvo cristalizado)	20 Kgr.
Sosa cáustica en escamas (hidróxido sódico)	17 Kgr.
TOTAL PRODUCTOS	5.962,700 Kgr.

De estos 5.962,700 Kgr de productos reaccionantes se obtienen las siguientes cantidades prácticas de dichos productos de reacción:

Cloruro de cal libre (sin reaccionar)	214,080 Kgr.
Hipoclorito sódico	185,214 Kgr.
Cloruro sódico	145,320 Kgr.
Sulfato de cal (yeso) precipitable	338,354 Kgr.
Agua corriente	5.057 Kgr.
Carbonato sódico libre en disolución	20 Kgr.
Sosa cáustica (hidróxido sódico) libre en disolución ...	1,700 Kgr.
TOTAL PRODUCTOS DE REACCIÓN	5.961,668 Kgr.

(5.961,668 — 338,354) = 5.623,314 Kgr de lejía.
5.623 : 1,120 = 5.020 ltr de lejía.

La diferencia de 1,032 Kgr existente entre el total de la fórmula de fabricación y el de los productos de reacción que se obtienen se debe a que en el resultado práctico una pequeña parte de los productos *no reacciona*, por no ser activos, debido a las impurezas que contienen, aunque se consideren de una gran pureza. Por ello, en las fórmulas de fabricación se tiene en cuenta este detalle tomando algo más de cada producto reaccionante que lo que se estipula en los cálculos teóricos, al objeto de que exista la cantidad precisa de productos puros necesarios para que la reacción sea completa.

Por tanto, en las cantidades obtenidas prácticamente, valoradas en kilogramos, siempre se obtienen resultados algo inferiores que el total de productos reaccionantes que se han añadido. La mayor o menor cantidad de impurezas que no se aprovechan y que acompañan a los productos se depositarán al decantar, junto con el sulfato de cal, al final del proceso.

DESCRIPCION GENERAL DE LOS EQUIPOS DE FABRICACION

La instalación o equipo necesario (véase plano de fabricación de lejías) consiste en los siguientes elementos:

a) Depósito de cemento de 180 cm de diámetro y 310 cm de altura o profundidad interior. El grueso de paredes será de 6 cm. La capacidad útil es de 7.500 ltr; no obstante, se trabajará con cargas de menor volumen para seguridad, ya que jamás resulta aconsejable el trabajar a depósito lleno o casi lleno. Como máximo, se trabajará con el depósito a los dos tercios de su capacidad total.

Este tendrá una tapa sobrepuesta a los bordes que ajuste lo mejor posible y pueda ponerse y sacarse a voluntad cuando sea conveniente. Esta tapa no puede ser de cemento, pues tiene que llevar una tolva de carga, que también ha de ir provista de tapa quita y pon, de forma similar a las tapas de bidones de lecherías, perforada convenientemente por el centro para poder introducir en el agujero el eje del agitado; será necesario que esta sea metálica, construida por un taller de calderería a base de metal inatacable a la lejía y gas cloro, como es el acero cromado.

Dicha capa tendrá en su parte derecha, o sea la opuesta a la entrada del agua, la referida tolva de carga, del mismo material (acero cromado), que debe cerrar herméticamente para que no escapen vapores de cloro. El cierre debe ser perfecto, para abrir la tolva cuando se tengan que introducir los productos en el depósito.

Las medidas de la tolva serán las siguientes: diámetro, 45 cm; altura del borde cilíndrico, 25 cm.

Debido a que el eje del agitador, construido en madera fuerte (de corazón de roble, bien seco, sin nudos), ha de tener un diámetro de 10 cm, el agujero central de la tapa del depósito tendrá un diámetro algo mayor para poder ajustarlo mediante un sistema normal prensaestopas (procúrese que no tenga pieza de hierro alguna, ya que su contacto con la lejía provocaría en ella alteraciones muy perjudiciales, e incluso podría ser causa de su pronta descomposición, especialmente en pérdida de transparencia). Por tanto, cualquiera de las piezas (aun tratándose de un solo tornillo) ha de ser de acero no atacable por el cloro (inoxidable).

b) Sistema de agitación mecánico (tal como se representa en el plano), de las siguientes características:

Motor de 2 HP a 1.500 r/min, con sistema de transmisión a poleas y piñón-corona dentada, para que al final del eje agitador gire a unas 60 r/min. Para conseguir esta rotación final del eje, se deberá hacer el siguiente montaje de transmisión:

1) Diámetro de la polea motriz (del motor), 10 cm.
2) Diámetro de la polea transmisora (la que mueve el eje del piñón), 100 cm; puede ser de madera maciza (corazón de roble bien seco, sin nudos).
3) Diámetro del piñón motriz (diámetro exterior), 12 cm.
4) Diámetro exterior de la corona dentada transmisora (la que mueve el eje del agitador), 30 cm.

Relación de velocidades

1) Polea transmisora $= \frac{1.500}{10} = 150$ r/min.

2) Piñón motriz $= 150$ r/min.

3) Eje agitador y corona dentada $= \frac{150}{2,5} = 60$ r/min.

Para economía, tanto el eje del agitador como sus palas deberán ser de madera fuerte (de roble) y de poco poro, ya que si se tuvieran que construir de metal, el único que se aconsejaría para que resultara inatacable (y aun solamente por un período más o menos largo) sería el acero cromado,

material caro y que en los casos de contactos directos prolongados con líquidos cáusticos de fuerte contenido en cloro es necesario, a la larga, proceder a su cambio o reposición por material nuevo. Una madera fuerte, de buena calidad, poco porosa y maciza, es prácticamente inatacable y, desde luego, mucho más económica. El corazón de roble es recomendable.

Las palas (cuatro pares, según se representa en el dibujo) serán de madera, también de roble, y de las siguientes medidas: grueso, 3 cm; ancho, 20 cm; largo de cada pala, 70 cm, o sea 140+10=150 cm de diámetro del eje de envergadura total de las palas, o sea de punta a punta de las dos palas en línea o acopladas. De esta forma quedará un margen o espacio libre desde la punta terminal de cada pala a la pared interior del depósito de $\frac{(180-150)}{2} = 15$ cm, espacio suficiente para evitar que esta se trabe en un momento dado, como consecuencia de existir algún terrón duro dentro del cloruro cálcico u otro producto de los que se añaden durante la fabricación de la lejía. Este espacio libre de seguridad es necesario.

Complementos de la instalación

Dos extractores de gases para sacar los que pudieran desprenderse durante el proceso de fabricación y el envasado hacia el exterior, asegurando así siempre una atmósfera limpia y respirable. Cada extractor es de 4 HP.

Una tubería de conducción de agua que se halle cerca del depósito de fabricación de 7.500 ltr, y de la cual derive otro tubo (enlazado a la anterior, de conducción normal), de rama corta (1 m de longitud aproximado), a base de cloruro de polivinilo rígido para que no resulte atacada, con el tiempo, por los vapores de cloro o salpicaduras de lejía. Esta tubería de plástico, por su terminal o extremo, se introducirá, mediante un agujero que también llevará el depósito, unos 15 cm en dicho depósito.

El agujero, lógicamente, será del mismo diámetro que el de la tubería. Se procurará efectuar un buen ajuste entre ella y dicho orificio practicado en el depósito para prevenir, en lo posible, fugas de gas del interior por dicho sitio.

Al comienzo de la derivación indicada, o sea de la tubería plástica, y en el punto de inserción o acoplamiento a la tubería general de agua, irá acoplado un contador de litros para saber en cualquier momento la cantidad de agua que se introduce en el depósito.

Finalmente, el depósito de fabricación llevará en su parte inferior un grifo de acero al cromo, del tipo de compuerta o bola, de 5 cm de paso. Este grifo de vaciado estará situado en la pared del depósito y a una altura de 45 cm del fondo para que al vaciar la lejía fabricada, una vez reposada, salga al exterior clarificada por decantación, que sobrenada por encima de la capa de sulfato de cal e impurezas que hayan sedimentado en el fondo durante el reposo de dicha lejía.

Otro grifo, de análogas características al anterior, estará situado debajo del de vaciado y colocado solo a unos 3 cm sobre el fondo del depósito. Servirá para la limpieza de los sedimentos que se hallen extendidos sobre dicho fondo después de la sedimentación o reposo de la lejía durante toda la noche, como mínimo.

El depósito de fabricación descansará sobre una base única de obra bien consolidada (hormigón) para que se reparta uniformemente el gran peso que soportará este con la lejía, evitando así flexiones del fondo, provocadas por su carga, que pudieran producir la rotura del mismo.

Para poder saber en cualquier momento la cantidad de volumen de lejía que hay dentro del depósito, como así mismo seguir su proceso de decantación, este llevará un tubo de nivel, preferible de plástico rígido (cloruro de polivinilo), transparente y fuerte, dotado de dos grifos (superior e inferior) de maniobra y de toma de muestras.

PROCESO DE FABRICACION DE LA LEJIA «K-5-A»

Fórmula especial para su obtención, de unos 40 gr de cloro activo por litro, para cargas de fabricación de un total de 5.623 Kgr=5.020 ltr de ella, apta para envasar.

Véase la fórmula de fabricación de este procedimiento:

1.° Pónganse en marcha los dos extractores para asegurar una constante renovación del aire. El personal deberá ir provisto de gafas, guantes y botas de goma.

2.° Abrase el grifo de agua.

3.° Introdúzcanse, mediante la tubería de plástico y vigilando el contador de litros, 5.057 ltr de agua (mejor, poner 5.067 para compensar evaporaciones y derrames). El tiempo preciso para su introducción será, aproximadamente, de unas 2 h y 30 min. Naturalmente, este tiempo dependerá del caudal de agua de que se disponga.

4.° Añadida toda el agua, se pondrá el agitador en marcha.

5.° A continuación, destápese la tolva de carga.

6.° Añádanse, sin dejar de agitar, poco a poco (unos 300 gr/seg) 530,600 Kgr de cloruro de cal en laminillas. Se forma una reacción exotérmica (desprendimiento de calor). El tiempo que se precisará para la total introducción del cloruro de cal será, aproximadamente, de unos 30 min.

7.° Agítese el contenido interior del depósito 30 min más, una vez añadido todo el cloruro de cal (teniendo cerrada ahora la tolva de carga para que no salgan vapores). Así, el cloruro de cal suele disolverse bien.

8.° Destapar la tolva de carga (con los extractores siempre en marcha).

9.° Añádanse ahora, también lentamente (a razón de unos 2 Kgr cada vez), 355,400 Kgr de sulfato sódico en polvo, teniendo, como siempre, el agitador en marcha. El tiempo que se precisará para la introducción de todo el sulfato sódico será, aproximadamente, de unos 48 min.

10. Tápese ahora la tolva de carga, manteniendo la agitación durante 1 h al objeto de conseguir la perfecta disolución de los productos y, además, que se produzca la total reacción entre los mismos, que ha de dar, como final, la disolución hipoclorítica que es la lejía.

11. Transcurrido el mencionado tiempo de agitación, destápese la tolva de carga y, sin dejar de agitar, añádase también, poco a poco, la sosa Solvay anhidra cristalizada, y a continuación, en la misma forma, 1,700 Kgr de hidróxido sódico (sosa cáustica) en escamas.

12. Tápese la tolva de carga y, prosiguiendo la agitación, remuévase el conjunto durante 30 min.

13. Transcurrido este tiempo, se detendrá el agitador, dejando reposar la lejía ya fabricada durante 9 h para que se deposite en el fondo del depósito todo el sulfato de cal e impurezas, con lo cual quedará aquella bien clara y limpia, dispuesta para ser envasada al día siguiente.

ENVASADO DE LA LEJIA

Al día siguiente, teniendo la lejía perfectamente sedimentada y reposada, se procederá a su envasado de la siguiente manera:

Se podrá hacer mediante máquina especial de envasado de lejías, o bien manualmente, provistos los operarios de embudos de plástico.

La operación de envasado de los 5.623 Kgr=5.020 ltr de lejía obtenida de la fabricación del día anterior, fácilmente puede ser realizada por un grupo de 12 personas (mujeres) en un espacio de tiempo de 8 h, pudiendo trabajar a una cantidad fija por botella llena (p. ej., 20 cénts. por unidad).

Los envases vacíos se pondrán, en grupos de 12 a 24, sobre bandejas de plástico rígido, desde donde se llenarán con destreza, mediante embudos no metálicos, sacando pequeñas cantidades de lejía reposada del depósito con vasijas de plástico provistas de pico vertedero.

A medida que una operaria tenga lleno un grupo de 12 ó 24 botellas, una segunda las retirará y pondrá sobre una mesa próxima, donde una tercera operaria las irá tapando convenientemente. Al mismo tiempo, otra operadora colocará rápidamente un nuevo grupo de 12 a 24 botellas vacías dentro de la bandeja para proseguir con su envasado, y así simultáneamente.

El personal dedicado al envasado de la lejía, al igual que el de fabricación, usará guantes de goma fina para proteger debidamente las manos. También se aconseja impregnarse ambas manos con una grasa o aceite de siliconas, o bien con una crema de protección que contenga, así mismo, siliconas.

El total de operarias que podrán ser destinadas a la operación de envasado será de ocho, y de ellas, cuatro estarán dedicadas a la labor del cerrado.

Cuando las ocho operarias hayan llenado la totalidad de las botellas, se dedicarán a ayudar a las cuatro en la operación de cerrado y su acabado final.

DISTRIBUCION DEL TRABAJO DEL PERSONAL

De las 7 de la mañana a las 3 de la tarde (8 h), 12 personas llenarán la totalidad de la lejía fabricada y reposada del día anterior.

De las 3 a las 4 de la tarde=descanso por comida.

De las 4 a las 5 de la tarde=limpieza del depósito.

De las 5 a las 10 de la noche=fabricación de una carga de lejía de 5.020 ltr.

A partir de las 10 de la noche hasta las 7 de la mañana del día siguiente (9 h), la lejía fabricada estará en reposo para que sedimente todo el sulfato de cal que contiene y se clarifique, y así poder envasarla al día siguiente.

Durante la operación de envasado, el agitador del depósito estará parado totalmente para que no se remueva el sedimento depositado en el fondo del mismo.

Advertencia. Lo acertado y económico es instalar un equipo para el envasado de la lejía.

ESTUDIO ECONOMICO

Capítulo de gastos en concepto de mano de obra (fabricación y envasado)

	Pesetas
FABRICACIÓN:	
3 peones (6 h cada uno)=18 h a 35 ptas./h	630
12 personas envasan las 5.020 botellas (litros) de lejía, a 0,20 ptas. botella	1.004
TOTAL	1.634

Capítulo de gastos en concepto de materias primas para 5.020 ltr de lejía

	Pesetas
Cloruro de cal, clase comercial, en laminillas anhidro (530,6 kilogramos, a 7 ptas./Kgr)	3.714,20
Sulfato sódico anhidro en polvo técnico (353,4 Kgr, a 6 ptas./Kgr)	2.120,40
Agua corriente (5.067 Kgr, a 0,10 ptas./Kgr)	506,70
Carbonato sódico anhidro (sosa Solvay en polvo) (20 Kgr, a 5 ptas./Kgr)	100
Hidróxido sódico (sosa cáustica en escamas (1,7 Kgr, a 8 ptas./Kgr)	13,60
TOTAL	6.454,90

Capítulo de gastos en concepto de energía eléctrica

	Minutos
AGITADOR:	
Durante la adición de cloruro de cal	30
Durante la agitación para la disolución	30
Durante la adición de sulfato sódico	48
Durante la agitación para la disolución	60
Durante la adición de carbonato y sosa cáustica	4
Durante la agitación para la disolución	30
TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO	202

Motor de 2 HP, trabajando durante 3 h y 36 min, consume:

$$760 \times 2 \times 3{,}36 = 5.108 \text{ w} = 6 \text{ Kw}.$$

Dos extractores de 4 HP cada uno=8 HP/h entre los dos. Tiempo de funcionamiento:

a) Tiempo de fabricación	4 h.
b) Tiempo de envasado (tiempo aproximado que se precisa)	2 h y 7 min.
TOTAL TIEMPO	6 h y 7 min.

CONSUMO:

$$(8 \times 6{,}7 \times 760) = 40.736 = 40{,}8 \text{ Kw.}$$

Coste total de energía eléctrica consumida durante el proceso:

$$(6\text{Kw} + 40{,}8 \text{ Kw}) = 46{,}8 \text{ Kw.}$$

Coste aproximado: 84 ptas.

Coste total de los 5.623 Kgr=5.020 ltr de lejía envasada (fabricada y envasada), equivalentes a 5.010 botellas de lejía (calculamos una merma de 10 ltr) de 40 gr de cloro activo por litro.

	Pesetas
SUMA DE CONCEPTOS:	
a) Mano de obra (incluidos fabricación y envasado)	1.634
b) Materias primas (fabricación)	6.454,90
c) Energía eléctrica (fabricación y envasado)	84
d) Mermas por derrames (2% sobre materia prima)=2% sobre 6.454,90	130
COSTE TOTAL DE LOS 5.010 ltr	8.302,90

Coste de 1 ltr de lejía de 40 gr de cloro activo por litro:

$$\frac{8.302{,}90 \text{ ptas.}}{5.010 \text{ ltr}} = 1{,}65 \text{ ptas./ltr.}$$

DETERGENTE EN POLVO, BIODEGRADABLE, PARA MAQUINAS DE LAVAR,

CON PROGRAMAS Y ESPUMA CONTROLADA

Con este procedimiento se obtiene un moderno detergente, destinado al lavado de ropa en general, que, además de ser biodegradable, puede prepararse por simple mezcla de los productos que componen su fórmula.

Sus buenas propiedades pueden resumirse como sigue:

1.ª Al pertenecer a la serie de detergentes biodegradables, cumple con las disposiciones que suelen exigir hoy casi todas las naciones industrializadas para su venta y empleo en el lavado de toda clase de tejidos.

2.ª Al reaccionar los componentes de la fórmula se genera una elevada cantidad de oxígeno naciente que blanquea y desinfecta las prendas, sin alterar sus fibras, lo que representa la máxima garantía para clasificarlo como una verdadera especialidad entre los detergentes más modernos, de marcas acreditadas.

3.ª Al poder fabricarse por simple mezcla de los productos que componen la fórmula hace posible su industrialización, sin los elevados gastos que supone el montaje de complicadas instalaciones, ya que así se podrá iniciar la fabricación en forma de ensayos previos, que permitan cerciorarse de las buenas propiedades del producto, e ir después a su desarrollo en la escala que exijan los planes industriales, según proyecto del futuro fabricante para abastecer su precalculado mercado.

4.ª El detergente finalmente obtenido es de alta calidad y de agradable perfume, y puede conseguirse de grano más o menos fino, según interese en cada caso.

5.ª El coste a que resultó el producto al hacer el estudio de esta fórmula fue de unas 20 ptas./Kgr. A modo de simple orientación, podemos indicar que cada paquete de 500 gr podría presentarse en el mercado a unas 22 ptas., con un beneficio de algo más del doble para el fabricante.

Sustentamos la opinión de que se ofrezca al futuro usuario un buen producto, ya que así, desde el principio, será fácil asegurar que la marca se distinga por sus buenas cualidades.

6.ª Según queda expuesto, los datos relacionados con los costes habrán de interpretarse únicamente a modo de simple orientación, ya que la variación de los precios de las materias primas, tan frecuentes en el momento actual, incluso según donde se adquieran estas, constituye la base de la realidad final.

EQUIPO NECESARIO

Como el detergente se prepara mediante simple mezcla, solo se precisan los siguientes elementos:

a) Cualquier tipo de mezcladora propia para el mezclado de productos que se adquieran en estado de polvo más o menos fino.

Al comienzo de este volumen se incluye un gráfico, mediante el cual se puede construir una mezcladora, que en la práctica viene dando excelentes resultados, para la fabricación de diferentes especialidades que han de envasarse después en estado de polvo. Sin duda, puede servir también cualquiera otra especialmente destinada a la mezcla de productos sólidos.

b) Un Turmix grande (batidora eléctrica de las empleadas en la cocina del hogar) para pulverizar el producto de la fórmula núm. 4 (Dietanolamida de ácido láurico y mirístico), que se vende en forma de escamas. Puede servir igualmente cualquier clase de Turmix, ya que la cantidad que entra en la fórmula es de 1 Kgr solamente.

c) Para el envasado, el futuro fabricante estudiará lo que más le interese, bien adquiriendo un equipo envasador automático para grandes producciones, o bien envasando a mano el detergente, porque si lo ha de presentar en el mercado en tambores, es lo más fácil y económico.

d) Cualquiera que fuere el envase que elija, habrán de estudiarse a fondo la marca y la inscripción de las instrucciones para el empleo, siempre a base de tintas fuertes, llamativas y con dibujos bien estudiados. En este aspecto no se debe economizar cantidad alguna, ya que una buena presentación ayuda a que el futuro usuario se sienta atraído por el buen gusto y tonos de colores llamativos que formen el conjunto.

FORMULA PARA LA FABRICACION DE 100 Kgr

(1)	Dodecilbenceno sulfonado sódico	5 Kgr.
(2)	Jabón en estado de polvo fino	10,500 Kgr.
(3)	Eter poliglicólico de alcoholes grasos	7 Kgr.
(4)	Dietanolamida de ácido láurico y mirístico, en escamas.	1 Kgr.
(5)	Eter poliglicólico de alquil-arilo	3 Kgr.
	Metasilicato sódico en polvo	4 Kgr.
	Tripolifosfato sódico en polvo	40,275 Kgr.
	Carbonato sódico anhidro en polvo (sosa Solvay) ...	3 Kgr.
	Perborato sódico en polvo	16 Kgr.
	Sulfato sódico anhidro en polvo	6 Kgr.
(6)	Carboximetilcelulosa en polvo	1 Kgr.
(7)	Blanqueador óptico para detergentes	75 gr.
	Silicato de magnesio en polvo	3 Kgr.
(8)	Perfume para detergentes, según gusto	150 gr.

(1) Este producto será de tipo industrial, con una riqueza aproximada del 100%. No debe olvidarse este detalle al formalizar el pedido. Posible proveedor: *Massó y Carol, S. A., Productos Químicos, calle de Caspe, 130, Barcelona.*

(2) El jabón en polvo será de la mejor calidad posible y de la clase que se fabrica a base de sosa cáustica. Es decir, que los jabones fabricados a base de potasa cáustica no sirven. Estos jabones en polvo suelen venderlos las grandes fábricas jaboneras, y también Foret (cuya dirección completa se indicará al final del procedimiento) y otras muchas casas importantes de productos químicos básicos para la industria. Aunque no conocemos la dirección, la fábrica de jabones Barangé produce un jabón en polvo muy adecuado para esta fórmula. Al formalizar pedido y solicitar precios se precisará que habrá de ser un jabón fabricado a base de sosa cáustica (nunca el obtenido a base de potasa cáustica). También se precisará que tenga el mínimo de carga.

(3) Se presenta en el mercado como líquido viscoso. Sus características son:

Sustancia activa ...	100%
Agua ...	Menos del 0,3%
Indice de hidroxilo ...	198-205
Densidad a 20 °C ...	De 0,90 a 0,91
Tipo ...	No iónico

Proveedor: *Campí y Jové, Paseo de San Juan, 75, Barcelona.*

Un producto típico que se ajusta a estas características es el Dehydol L52, de *Campí y Jové, S. A., Paseo de San Juan, 75, Barcelona.*

(4) En el mercado está en forma de escamas. Sus características son:

Amina libre ...	3%
Acido graso libre ...	0,2%
Ester ...	6%
Amida ...	85-90
Agua ...	0,05%
Indice de acidez ...	260-270
Indice de saponificación ...	260-270
Indice de yodo ...	1-2
Cantidad de ácido láurico ...	71%
Cantitdad de ácido mirístico ...	29%

Un producto típico es el Comperland LMD, de Campí y Jové, S. A., de Barcelona.

(5) De aspecto líquido viscoso. Sus características son:

Sustancia activa ...	99%
Agua ...	Menor de 1%
Indice de hidroxilo ...	90
Densidad ...	1,06
Tipo ...	No iónico

Un producto típico es el Emulgin 286, de Campí y Jové, S. A., de Barcelona.

(6) Tipo de mediana viscosidad (en estado de polvo). Proveedor, *Massó y Carol, S. A., Productos Químicos, Barcelona.*

(7) Véase al final cómo debe incorporarse. Proveedor, *Sandoz, S. A. E., avenida de José Antonio, 760, Barcelona.*

(8) Proveedor, *Adrián & Klein (Destilerías), Paseo de la Liberación, 1, Benicarló (Castellón).*

Se solicitará muestra para aromatizar detergentes, eligiendo uno de aroma agradable, pero no demasiado fuerte.

Como es lógico, los productos reseñados suelen suministrarlos otras muchas firmas especializadas en el comercio de productos para la industria, y una vez conocidas sus respectivas características técnicas, no es difícil identificarlos.

Un buen medio de orientación para los clientes de las distintas capitales de Hispanoamérica es consultar las Guías Telefónicas (en su sección de Páginas Amarillas y bajo el epígrafe de «Productos Químicos»), en la seguridad de que vendrán debidamente reseñadas sus direcciones.

Advertencia importante

Tanto el metasilicato sódico como el tripolifosfato sódico, el carbonato sódico anhidro (llamado también sosa Solvay), el perborato sódico y el sulfato sódico anhidro, todos ellos en estado de polvo lo más fino posible, son productos conocidos y utilizados en numerosos usos industriales, motivo por el cual su adquisición no suele ofrecer dificultades, especialmente si el futuro comprador se dirige a las firmas vendedoras de productos químicos y primeras materias para la industria.

En España, entre otras muchas, suelen despacharlos las siguientes casas:

Brugués y Esteban, S. A., calle de Aribáu, 19, pral. dcha., Barcelona.
Comercial Química Massó, S. A., Viladomat, 321, 5.°, Barcelona.
Comercial Soler y Mora, S. A., calle de Jaime I, 13, Barcelona.
Campí y Jové, Paseo de San Juan, 75, Barcelona.
Establecimientos Dalmáu Oliveres, S. A., Vía Layetana, 22, Barcelona.
Massó y Carol, S. A., calle de Caspe, 130, Barcelona.
Quimidroga, S. A., calle de Tuset, 26, Barcelona.
Iterbi, S. A., Vía Layetana, 158, 2.° - 1.ª, Barcelona.

PROCESO DE FABRICACION

Como en la fórmula general de este detergente entran productos sólidos y alguna en estado de líquido más o menos viscoso, a continuación se describe un proceso que al comienzo podrá parecer algo rudimentario, pero que en la práctica (especialmente para pequeñas producciones y mientras no se prepare en gran escala industrial) ofrece excelentes resultados. Es el siguiente:

1.° Se elige un local amplio, con piso de cemento, baldosa, etc. (procurando que se puedan cerrar las puertas para evitar la formación de corrientes de aire), sobre el cual se extiende una lona (o varias bien unidas) de unos 6 por 6 m. Sobre esta lona se extenderán, mediante palas, los productos sólidos, formando capas de espesor semiuniforme con cada uno de ellos.

2.° El producto núm. 4 (dietanolamida de ácido láurico y mirístico, en estado de escamas) se habrá pasado por el Turmix hasta su transformación en polvo fino. Luego, este kilogramo de polvo fino se esparce uniformemente, mediante un tamiz de malla fina (haciéndolo como si se tamizase harina), sobre la capa que hayan formado los 10,500 Kgr de jabón en polvo.

Por tratarse de una pequeña cantidad, y a fin de que quede bien repartida en el jabón, el operador pondrá el mayor empeño en ello al efectuar el tamizado.

3.° Hecho lo expuesto, se extienden en capas más o menos delgadas, según la cantidad de cada producto, sobre la citada lona, mediante palas adecuadas (preferibles de madera fuerte y seca o de acero inoxidable), siguiendo el orden de la fórmula.

Aclaración importante. El producto núm. 5, en estado líquido viscoso, o sea el éter poliglicólico de alquil-arilo en cantidad de 3 Kgr, se introduce en un pulverizador de plástico, de los empleados para pulverizar ambientes en locales públicos. También puede servir una regadera con cebolleta fina de plástico. Sea de una manera o de otra, el éter poliglicólico se pulveriza al final sobre la gruesa capa de productos que sostiene la lona. Procúrese pulverizar lo más uniformemente posible, sin revolver la gruesa capa de polvo.

Una vez terminada la pulverización de este producto, se deja durante unas cuantas horas, con el fin de que el conjunto de productos en polvo vaya absorbiendo la parte líquida pulverizada, quedando seca por el aire recibido.

4.º Cuando el operador compruebe que la parte líquida está absorbida por el conjunto de la fórmula en polvo (para lo cual se precisarán unas 4 h, aproximadamente), se puede palear y mezclar en una mezcladora mecánica, en donde se trabaja hasta que se compruebe que el detergente está seco y se presenta en estado de polvo suelto.

Advertencia sobre el perfume. Para evitar la pérdida de perfume, conviene pulverizar este, mediante un pulverizador fino de plástico (dedicado únicamente para este fin), al final de todo y a medida que se vaya cargando la mezcladora, estando esta siempre en movimiento. El operador no olvidará que ha de emplear un sistema que le permita incorporar, por medio de pulverización fina, el perfume de forma que todo el polvo detergente vaya recibiendo la cantidad del aroma que le corresponda por su volumen. De no hacerlo así, se obtendrían unas partes del detergente más perfumadas que otras, defecto que se procurará evitar por todos los medios.

5.º Una vez realizado todo lo expuesto, la preparación del detergente puede considerarse terminada y dispuesta para ser envasada. En tanto se realiza, se almacenará en depósitos de Uralita (fibrocemento), de madera, e incluso de plástico, etc., que pueden taparse herméticamente, con el fin de que no entre aire húmedo en su interior, pues se apelmazaría el contenido, variando entonces las singulares características de este moderno detergente biodegradable.

Forma de incorporar el blanqueador óptico

Para incorporar los 75 gr de blanqueador óptico a la carga de casi 100 Kgr de detergente, puede procederse de la misma forma expuesta para pulverizar el perfume. Para ello se empleará un pulverizador de los que emplean las señoras en su tocador al aplicarse en la cara polvos perfumados.

El operador no debe olvidar que a cada kilogramo de detergente aún no le corresponde 1 gr del producto óptico, por lo que deberá ir aplicando pulverizaciones bien calculadas sobre el detergente en movimiento en la mezcladora, con el fin de que todo él resulte uniformemente repartido en el conjunto del producto final. Todo esto resulta muy sencillo si se ponen sentido y un poco de imaginación en lo que debe hacerse en estas pequeñas pero importantes operaciones finales.

Características de los blanqueadores ópticos

La acción científica de los blanqueadores ópticos se funda en su propiedad de transformar la luz normal en otra más visible, más fluorescente. Estos productos aplicados a los textiles de color amarillento producen efectos análogos al del azulado con azul de Ultramar (añil).

Con azulete (azul de Ultramar), el amarillo pasa a gris neutro y se consigue un blanqueo, aunque solo aparente, ya que, en último término, se reduce la cantidad de luz reflejada. Los blanqueadores ópticos corrigen el tono amarillo de la fibra o tejido, etc., sin pérdida de luz, y por sus características especiales producen un aumento de la cantidad de luz reflejada y mejoran, en consecuencia, la claridad o luminosidad de los tejidos.

También los blanqueadores ópticos permiten una elevada claridad y blancura de los textiles sin necesidad de recurrir a los decolorantes químicos, que podrían castigar la fibra.

En los detergentes en polvo y productos de limpieza y lavado se emplean, como mucho, concentraciones de 0,05% de blanqueador por kilogramo de producto. Estos son de empleo muy generalizado actualmente en casi todo el mundo.

Posibles firmas proveedoras en España

Unicolor, S. A., Vía Layetana, 196, Barcelona.

Sandoz, S. A. E., avenida de José Antonio, 760, Barcelona.

Ciba, S. A. de Productos Químicos, calle de Balmes, 117, Barcelona.

Geigy, S. A., avenida del Emperador Carlos I, 206, Barcelona.

Foret, S. A., Paseo de Carlos I, 6, Barcelona.

Los tipos y marcas más conocidos son:

Blancophord BA, de Unicolor, S. A., como representante de Bayer, que es quien lo fabrica.

Leucophord, de Sandoz.

Uvitex, de Ciba.

Unipal, de Geigy.

DETERGENTE BIODEGRADABLE EN POLVO PARA LAVAR

Mediante este procedimiento se obtiene un modernísimo detergente biodegradable en polvo, según lo exigen las normas sanitarias, tanto nacionales como internacionales, a fin de evitar la degradación del ambiente, especial para el programa en las lavadoras automáticas de lavado.

Posee un gran poder limpiador, desengrasante y desinfectante, dadas las características fundamentales de los componentes básicos de la fórmula.

Se trata de un detergente de características similares a los de las primeras marcas de carácter nacional que todos conocemos.

Una de sus mayores ventajas es que se prepara por simple mezcla de todos los productos componentes de la fórmula en estado de polvo.

En los ensayos previos relacionados con su estudio, el coste aproximado de este detergente ha sido de unas 19 ptas./Kgr.

Como puede observarse, existe un considerable margen económico de beneficio, por lo cual puede destinarse una parte de este a su promoción y venta en el mercado consumidor.

No obstante, sobre estos datos de coste es necesario tener en cuenta que, como los precios de las materias primas están sufriendo frecuentes alteraciones y según las firmas en donde se adquieran, estos datos deberán servir a nuestros amigos clientes únicamente a modo de simple orientación.

FORMULA DE FABRICACION PARA 100 Kgr

Lauril-sulfato sódico en polvo fino	5 Kgr.
Carbonato sódico en polvo anhidro	20 Kgr.
Metasilicato sódico pentahidrato (con 5 moléculas de agua).	15 Kgr.
Tripolifosfato sódico en polvo	40 Kgr.
Sulfato sódico anhidro en polvo fino	18,800 Kgr.
Carboximetilcelulosa en polvo fino	1 Kgr.
Perfume Lavanda especial para detergentes	200 gr.

Advertencia importante. Es preciso que todos estos productos se hallen en estado de *polvo lo más fino posible,* con el fin de que el detergente resultante lo sea también; en caso contrario, se haría indispensable el empleo de un molino de martillos para pulverizarlo.

Cuando se adquieran estos productos, conviene hacerlo mediante la previa condición indicada, al objeto de evitar el gasto que supondría la adquisición del molino.

ALGUNAS ACLARACIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

1.ª El lauril-sulfato sódico en polvo fino es un tensoactivo humectante, componente de casi todos los modernos detergentes y desengrasantes, motivo por el cual su adquisición no suele representar problemas. Suelen tenerlo a la venta las firmas vendedoras de productos y primeras materias para la industria.

Su contenido en materia activa será, como mínimo, de un 17%.

Un lauril-sulfato sódico que se adapta a estas características es el conocido bajo el nombre comercial de Texapon W-57, de la casa *Campí y Jové, S. A., Paseo de San Juan, 75, Barcelona.*

2.ª Tanto el carbonato sódico en polvo anhidro (sosa Solvay) como el metasilicato sódico pentahidratado (que previamente habrá de molturarse hasta una finura mínima de 200 a 300 mallas), el tripolifosfato sódico en polvo, el sulfato sódico anhidro y la carboximetilcelulosa (C.M.C., de mediana viscosidad y máxima finura), todos ellos son componentes básicos en la fabricación de detergentes, por lo cual tampoco su adquisición representa mayores dificultades.

Entre otras muchas casas, en España suelen tenerlos a la venta las siguientes:

Campí y Jové, S. A., de Barcelona, cuya dirección ya se ha indicado.
Tensia Surfac, S. A., calle de Mallorca, 192, Barcelona.
Thomas y Cía., S. L., calle de Torrentes Estadella, s/n, Barcelona.
Pulcra, S. A., calle de Farell, 9, Barcelona.
Brugués y Esteban, S. A., calle de Aribáu, 19, pral. dcha., Barcelona.
Comercial Química Massó, S. A., calle de Viladomat, 321, 5.º, Barcelona.
Comercial Soler y Mora, S. A., calle de Jaime I, 18, Barcelona.
Establecimientos Dalmáu Oliveres, S. A., Vía Layetana, 22, Barcelona.
Massó y Carol, S. A., calle de Caspe, 130, Barcelona.
Quimidroga, S. A., calle de Tuset, 26, Barcelona.
Iterbi, S. A., Vía Layetana, 158, 2.º, 1.ª, Barcelona.

Un buen medio de orientación para nuestros amigos clientes de las distintas capitales de Hispanoamérica es consultar las Guías Telefónicas (en su

sección de Páginas amarillas, bajo el epígrafe de «Productos químicos»), en la seguridad de que vendrán debidamente reseñadas sus direcciones.

3.ª Como perfume puede elegirse uno de tipo Lavanda, agradable y económico, pero que sea resistente a los álcalis, es decir, estable y especial para su empleo en general. Este dato ha de indicarse a la casa comercial.

Entre otras muchas firmas, en España venden toda clase de esencias y perfumes las siguientes:

Perfumes Lucta, S. A., calle de Numancia, 77 a 83, Barcelona.
Fábrica de Esencias Buil, S. A., calle de Padua, 75, Barcelona.
Maluquer, S. A., calle de Zaragoza, 79, Badalona (Barcelona).
Adolfo Ros & Cía., S. R. C., calle del Maestro Lecuona, 11 y 13, Málaga.
Destilerías Adrián Klein, Paseo de la Liberación, 1, Benicarló (Castellón).
Adrián Klein, calle de Mallorca, 295, Barcelona.

EQUIPO NECESARIO PARA ESTA FABRICACION

Es preciso disponer de una mezcladora mecánica, construida a base de madera fuerte. Puede servir el tipo representado en la parte gráfica que aparece en la página 105 de este volumen, titulado «Mezcladora de productos en polvo».

Para puntualizar mejor, aunque esta mezcladora está calculada para unos 350 Kgr, es preferible construirla de menor capacidad. De cualquier modo, en esta de que se trata no podrán mezclarse más de 100 Kgr de producto por carga.

Como ha de evitarse que el óxido de hierro tenga contacto con los productos, interesa que tanto las palas como el eje en que van insertadas sean galvanizados o, preferiblemente, de acero inoxidable.

De todas formas, se debe construir la mezcladora de manera que el producto no pueda establecer contacto directo con el hierro. Su construcción, si se confía a un buen taller mecánico experto en estos trabajos, resulta muy económica. También puede servir cualquier otro tipo de mezcladora, siempre que el producto que se haya de mezclar no tenga contacto con el hierro.

PREPARACION DEL DETERGENTE BIODEGRADABLE EN POLVO PARA EL PRELAVADO

1.º En primer lugar, y en la mezcladora que acabamos de citar, se introducirán por su boca de carga los componentes en polvo de la fórmula reseñada, en las cantidades expresadas en ella y por el mismo orden. Los 200 gr de perfume Lavanda se dejarán para el final.

2.º Una vez incorporados los productos, a continuación se pone en marcha el agitador a palas de la mezcladora, manteniendo este en constante movimiento por espacio de 20 min.

3.º Transcurrido este espacio de tiempo, se detendrá el movimiento giratorio de las palas mezcladoras y, por medio de la tolva de carga, se observará si todos los productos se encuentran homogéneamente repartidos. De no ser así, continúese mezclando durante 10 min más.

4.º *Incorporación del perfume.* Al cabo de dicho tiempo sin dejar de agitar, y mediante un pulverizador de tipo adecuado, el operador irá pulverizando sobre el producto en movimiento los 200 gr del perfume Lavanda especial para detergentes.

Este pulverizado se efectuará muy lentamente y con gran cuidado, a fin de evitar que al proyectar dicho líquido puedan formarse grumos de polvo. Todo ello se evita empleando un pulverizador fino, de los modelos habituales en las salas de cines y teatros para desinfectar y perfumar el ambiente, o bien de los de tipo casero para la pulverización de insecticidas. El pulverizador habrá de ser nuevo y de pulverización muy fina.

Si se mantiene el contenido de la mezcladora en constante movimiento, pulverizando a su vez el perfume poco a poco, para que se proyecte en forma de haz finísimo y cubra toda la masa según vaya revolviéndose el producto, todo él adquirirá el característico olor agradable que le comunica la esencia. De no hacerlo así, esta no llegaría a incorporarse uniformemente por todo el polvo, quedando zonas sin perfumar, y por mucho que se revuelva, no se conseguirá que el detergente tenga en su totalidad un aroma agradable.

Una vez incorporado el perfume en la forma expuesta, se continuará el proceso de mezclado por espacio de otros 30 min.

ENVASADO

Realizado lo expuesto, puede considerarse el producto en disposición para su envasado en el tipo de envase en que haya de presentarse en el mercado.

El envasado del detergente puede hacerse en bolsas de plástico, o bien en envases de cartón duro, de unos 200 gr de capacidad, de la clase y tipos que actualmente han popularizado las importantes casas vendedoras de esta clase de detergentes.

El envase deberá estudiarse atentamente, a fin de que su forma, impresión de las instrucciones y marca resulten atrayentes a la vista de las usuarias.

DETERGENTE MODERNO "TAX-PUN", EN PASTA Y EN POLVO, PARA EL LAVADO DE MANOS DE LOS MECANICOS Y OBREROS EN GENERAL

Con este procedimiento se obtiene un detergente, en forma de pasta, de excelentes cualidades para el lavado de las manos más engrasadas, sin afectar la piel.

Al final se detalla otro procedimiento, con su fórmula y proceso, para preparar el «Tax-Pun» en estado de polvo, ya que de este modo puede tener todavía más aplicaciones.

Así mismo, es muy recomendable para el desengrasado y lavado de utensilios de cocina, limpieza de bañeras, inodoros, lavabos, pisos de cemento, de terrazos, de plásticos (sintasol y linóleo), paramentos de azulejos, etc., en el hogar doméstico.

Como ya se ha indicado, el «Tax-Pun» tiene asegurado un gran consumo en los talleres y fábricas de todas clases para el lavado y desengrasado de las manos de los obreros que, por el trabajo que realizan, se manchan con pinturas, óxidos, productos grasos, etc., que difícilmente pueden ser eliminados con jabón u otros detergentes corrientes.

Entre las excelentes propiedades que posee esta nueva crema detergente,

hay que destacar la de desengrasado y lavado de las manos más recargadas de suciedad, sin quemar ni deteriorar la piel más delicada.

Su empleo diario en talleres mecánicos, en embarcaciones y fábricas en general será imprescindible una vez sean suficientemente conocidas las magníficas propiedades que «Tax-Pun» posee como medio de limpieza.

Así mismo la realza en extremo el que «Tax-Pun» resulte muy económico en su empleo diario, si se tiene en cuenta que ningún otro detergente puede igualar hasta ahora sus excelentes propiedades como desengrasante y limpiador, casi en general, en los diferentes usos para los que ha sido estudiado.

Incluso puede lavar bien con aguas salobres, ya que, por referencias muy allegadas, se tiene noticia de un pintor que cuando va a realizar su labor en zonas marítimas, lleva consigo «Tax-Pun» para el lavado de manos con agua del mar. Se menciona este dato al objeto de ofrecer una idea del poder detergente de este preparado.

Como se podrá comprobar, todos los productos que se emplean en la fórmula de «Tax-Pun» son corrientes, por lo cual su adquisición resulta sumamente fácil.

PRECIO A QUE RESULTO EL DETERGENTE «TAX-PUN»

Al efectuar el estudio de esta especialidad, tomando como base los precios a que se cotizaban los productos que integran la fórmula, resultó a 4,80 ptas./Kgr. Para mayor justificación, se consignan en este procedimiento los precios de cada uno de los productos empleados en la fabricación del «Tax-Pun».

Estudio económico del «Tax-Pun»

	Pesetas
Sílice (100 Kgr a 2 ptas. p. u.)	200
Fosfato trisódico (30 Kgr a 9,75 ptas. p. u)	292
Sal sódica del alcohol láurico sulfonado en polvo (10 Kgr a 30 ptas. p. u.)	300
TOTAL	792

Luego el coste de 1 Kgr (ya que los 30 ltr de agua no afectan prácticamente al precio) será de (792 : 165) 4,80 ptas.

EQUIPO NECESARIO PARA LA FABRICACION

Puede servir una simple amasadora, de las generalmente empleadas para el amasado del pan, de capacidad suficiente, según la cantidad de producto que se desee obtener por carga.

También puede adaptarse cualquier otro tipo de mezclador, siempre que la potencia del motor y hélice permita mover la masa con facilidad, ya que al final del trabajo de mezcla suele presentar cierta resistencia.

Para cargas de 100 Kgr es conveniente que el motor del agitador trabaje con holgura, para lo cual este tendrá algo más de 2 HP de potencia. Por el contrario, si se trabaja con una amasadora de panadería, el mezclado resulta más fácil, dada la configuración de la máquina. Sin duda, lo más recomendable sería adoptar alguno de estos tipos de amasadoras, que no precisaría fuese de nueva adquisición, ya que existen en el mercado muchas máquinas de segunda mano, por lo que, previo un detenido examen por parte de un mecánico competente, no resultaría difícil conseguir una a bajo precio.

ENVASADO

El «Tax-Pun» habrá de ir en envases de plástico, de 500 y de 1.000 gr de capacidad, con tapa a rosca si fuese preciso, para vender a los pequeños talleres y en el hogar doméstico.

En cambio, para fábricas y talleres mecánicos de todas clases, embarcaciones en general, etc., interesa estudiar un envase de cartón endurecido, de 50 y 100 Kgr de capacidad. En este caso habría que introducir el «Tax-Pun» en una gran bolsa de plástico, que se colocaría después con el producto en un envase fuerte de cartón.

La industria suele ofrecer al mercado envases tubulares de cartón fuerte, que son mejores que los de madera.

Tanto en los envases de tamaño grande como en los pequeños de plástico se imprimirán las instrucciones para la forma de emplear el «Tax-Pun», que pueden ser análogas a las que se exponen en este mismo procedimiento, bajo el epígrafe «Manera de emplear el Tax-Pun». Se exigirá un texto claro, a base de tintas llamativas, o sea de color rojo intenso u otro de tono agradable, vivo y brillante.

Se recomienda que el envase de plástico de tamaño pequeño sea flexible, permitiendo así que el usuario vaya haciendo salir la pasta «Tax-Pun» por la boca al hacer presión con la mano por su base inferior. Es decir, el mismo procedimiento que se emplea en los tubos de pasta dentífrica.

En resumen, el futuro fabricante estudiará cuidadosamente el tipo de envase que haya de emplear para la pasta «Tax-Pun» antes de decidir el tipo definitivo.

ADVERTENCIA IMPORTANTE
EN EVITACION DE QUE SE FORMEN PEQUEÑOS GRANULOS EN LA CREMA

Caliéntese una quinta parte del agua correspondiente a la fórmula hasta que casi hierva.

En esta agua caliente se añade el fosfato trisódico; se revuelve bien para que este se disuelva, y luego se incorpora al resto del agua fría, pudiendo así ser empleada para el amasado de la crema.

Aclaración. El fosfato trisódico se disuelve muy lentamente en agua fría y su aceleración se consigue calentando el agua, ya que no es necesario que llegue a hervir.

FORMULA PARA 165 Kgr DE CREMA

Sílice en estado de polvo finísimo	100 Kgr.
Fosfato trisódico	30 Kgr.
Sal sódica en polvo del alcohol láurico sulfonado	10 Kgr.
Color (disolución de azul de metileno al $1^0/_{00}$)	30 gotas.
Agua corriente (una quinta parte, caliente)	30 ltr.
Olor (terpinol), a elección	200 cc.

TOTAL: 170 Kgr y 200 cc.

FORMULA PARA LA REALIZACION DE ENSAYOS

Sílice en polvo finísimo	5 Kgr.
Fosfato trisódico	1,500 Kgr.
Sal sódica en polvo del alcohol láurico sulfonado	500 gr.
Color (disolución de azul de metileno al $1^0/_0$-)	20 gotas.
Agua corriente (caliente)	1,500 ltr.
Olor (terpinol), a elección	200 cc.

TOTAL: 8 Kgr y 700 gr.

PROCEDIMIENTO DE FABRICACION

1.º Una vez dispuesta la amasadora, se pone en ella toda el agua indicada en la fórmula.

2.º A continuación se añade el fosfato trisódico.

3.º Se pone en movimiento la máquina amasadora o el agitador (en el caso de emplear otro que no sea la primera) hasta que el fosfato quede completamente disuelto. Es suficiente con unos minutos de agitación.

4.º Luego se incorpora, en pequeñas porciones, la sal sódica del alcohol láurico sulfonado, llamada también lauril-sulfato sódico en polvo, agitando con mucho cuidado, a fin de que el agua vaya envolviendo el polvo, cosa que se conseguirá al cabo de unos cuantos minutos de trabajo.

5.º Cuando ya se ha logrado envolver el polvo del alcohol láurico con el agua, se observará que se han formado pequeños grumos, los cuales irán desapareciendo mediante un continuado trabajo de amasado o agitado, ya que es preciso que desaparezcan por completo, lo que se comprobará por haber transformado el contenido de la amasadora en un líquido blanco grisáceo algo espeso, sin que aparezcan porciones duras o grumosas.

6.º Ya conseguido el estado líquido, como queda indicado, y sin dejar de agitar o amasar, se incorpora la sílice en porciones de unos 10 Kgr o más.

7.º Incorporada toda la sílice, se sigue amasando durante unos 20 min más, a contar desde la última adición.

8.º Transcurrido este tiempo de trabajo, se añaden a la masa, estando esta en total movimiento, y en forma de gotas, la disolución de azul de metileno y, por último, el Terpinol.

9.º Luego se continúa el agitado o amasado durante 5 min más, con el fin de conseguir una perfecta mezcla del colorante y Terpinol, a la vez que se alcanza un mayor grado de homogeneidad y uniformidad en la pasta detergente «Tax-Pun».

ADVERTENCIAS IMPORTANTES

1.ª Más adelante se explica la manera de preparar la disolución de azul de metileno. También se indican las principales características que han de tener algunos de los productos que componen la fórmula.

2.ª La incorporación de la disolución del azul de metileno al contenido de la amasadora se efectuará casi gota a gota, con el fin de que la pasta quede de color gris claro y nunca demasiado azulada, detalle que no le favorecería; es decir, es esta una de las fases de fabricación que el operador ha de llevar con más cuidado, con el fin de conseguir que todas las cargas de detergente tengan un tono uniforme de color.

No es muy fácil indicar en la fórmula la cantidad de mililitros o centímetros cúbicos que han de emplearse en la pasta, debido a que el azul de metileno tendrá un mayor o menor grado de teñido según la pureza del mismo, ya que esta varía bastante, según el fabricante que lo haya producido. Así, p. ej., al realizar el estudio de esta crema detergente se ha empleado un azul de metileno de primera calidad, de origen alemán.

Como es lógico, no se indica la marca con el fin de dejar al fabricante en plena libertad para que adquiera el que le ofrezcan como bueno, ya que con cualquiera de ellos tendría que hacer las mismas pruebas e ir incorporando la disolución hasta obtener el tono deseado de color en la pasta de la misma manera, siguiendo las normas que quedan indicadas.

De igual forma ha de procederse al incorporar el Terpinol. Este tendrá

más o menos poder odorífico según su grado de pureza. Interesa que el olor de la crema detergente «Tax-Pun» no sea excesivamente pronunciado, si bien es conveniente que se advierta el característico olor agradable que distingue al Terpinol.

ENVASADO DE LA PASTA

Finalizada la preparación de la crema detergente, se procederá a su llenado en el tipo de envase que se haya elegido, y en el que se detallarán las instrucciones para su uso.

Cuando se envase en barricas de cartón fuerte, se hará primeramente como ya se ha indicado, o sea en bolsas grandes de plástico, que quepan en el barril. La bolsa se atará por su boca, con el fin de que la pasta no permanezca en contacto con el ambiente exterior. Es decir, se atará con un simple hilo, procurando no romper la bolsa.

Primeramente se introducirá la bolsa en el interior del barril, ya que así resultará más fácil el envasado de la pasta.

El envasado de los recipientes pequeños, tratándose de cantidades de alguna importancia (los que hayan de envasarse diariamente), se realizará mediante algún aparato dotado de émbolo, de los generalmente empleados para el envasado de las cremas dentífricas u otros productos análogos. El cierre de estos envases se efectuará de manera hermética, empleando los medios habituales para este fin.

MANERA DE EMPLEAR ESTA CREMA

LAVA LAS MANOS MAS ENGRASADAS SIN AFECTAR A LA PIEL

TAX-PUN limpia los utensilios de cocina muy eficientemente.

TAX-PUN limpia bañeras, lavabos, inodoros, pisos de baldosa, de material plástico (Sintasol, Linóleo, etcétera), de cemento y de mármol, con nitidez y sin dejar raya alguna.

TAX-PUN es un poderoso desinfectante, que garantiza higiene y limpieza.

TAX-PUN es un producto moderno que sólo al ser empleado es cuando se aprecian debidamente sus maravillosas propiedades.

TAX-PUN es la única crema detergente que no quema ni deteriora la piel de las manos.

EMPLEESE EL TAX-PUN COMO SE INDICA

1.º En el taller o fábrica, ponga en su mano izquierda un poco de TAX-PUN y una pequeña cantidad de agua.

2.º Frótese ambas manos hasta que llegue a producir espuma y remuévase la suciedad con una pequeña cantidad da agua.

3.º Al final, procúrese lavarlas con abundante cantidad de agua.

4.º Procediendo como se indica, la piel de sus manos quedará limpia y con tacto suave.

PARA FREGAR

bañeras, inodoros, mármoles, pisos de baldosa, de material plástico (Sintasol, Linóleo, etc.), de cemento y de azulejos, basta con poner una pequeña cantidad de TAX-PUN sobre una bayeta o estropajo y frotar enérgicamente, terminando la limpieza con agua, según suele hacerse con cualquier otro producto.

PREPARACION DE LA DISOLUCION DE AZUL DE METILENO

En 1 ltr de agua corriente, clasificada como buena para beber, se disuelve 1 gr de azul de metileno. Se deja así la botella tapada durante una noche, y al cabo de este tiempo se agita bien el contenido de la misma (que habrá de ser de 1,5 ltr de capacidad), con el fin de que el producto se disuelva por completo.

Después de un agitado por espacio de 3 a 5 min, se pasa la disolución por un papel de filtro, colocado en embudo de plástico, recogiendo lo filtrado en otra botella limpia, de 1 ltr de capacidad.

De este modo quedarán retenidas en el papel de filtro las sustancias sólidas que pudiesen existir en el azul de metileno; de lo contrario, al incorporar la disolución a la pasta se corre el riesgo de que después aparezcan pintitas en ella, lo cual procurará evitarse, porque comunicaría al producto un aspecto desagradable.

Advertencia importante. Cuando se adquiera cierta práctica, se pueden disolver en 1 ltr de agua 2 gr de azul de metileno, con lo cual se obtendrá una disolución al $2^0/_{00}$. Si en vez de 2 gr disolvemos uno en 1 ltr de agua, la disolución será al $1^0/_{00}$.

Como se comprenderá fácilmente por lo que queda indicado en relación con el poder colorante del azul de metileno, cuando se trabaja con una disolución al $2^0/_{00}$ requiere una mayor atención por parte del operador, a fin de no correr el riesgo de que resulte una crema detergente con un tono de color no agradable.

CLASE DE AGUA QUE SE HA DE EMPLEAR

El agua que haya de emplearse en la fórmula será de la clasificada como buena para beber. Procúrese no emplear ningún tipo de agua de las llamadas «duras», o sea las obtenidas especialmente de pozos, que pueden estar impurificadas por sales minerales. Se llaman así estas aguas porque cortan el jabón. Por lo menos, no deberán emplearse sin antes hacer algunos ensayos previos.

El agua de la traída de La Coruña es de excelente calidad para la preparación de este detergente.

CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS

1.ª La sal sódica del alcohol láurico sulfonado, llamada también Laurilsulfato sódico, es una sal química preparada por mezcla de alcohol láurico sulfonado y carbonato sódico en polvo.

El carbonato sódico neutraliza la acidez del alcohol láurico sulfonado, dejando el producto en un *p*H alcalino, aproximadamente, de 8,5 a 9.

Se encuentra con facilidad en las importantes casas de materias primas detergentes. Para este procedimiento es preciso utilizarla en forma de polvo y no de pasta, con una riqueza mínima de 30 a 35%.

Las posibles casas proveedoras de este producto son las siguientes:

Pulcra, S. A. (Productos Químicos), calle de Parcerisa, 22, Barcelona.
Tensia Surfac, S. A., calle de Mallorca, 192, Barcelona.
Electroquímica de Flix, S. A., Paseo de Gracia, 56, Barcelona.
Campí y Jové, S. A., Paseo del General Mola, 19, Barcelona.

2.ª La sílice que se emplee en la preparación de esta crema será en estado de polvo finísimo, que pase, como mínimo, por tamiz de malla núm. 200.

DETERGENTE "TAX-PUN" EN POLVO

Como puede suceder que en determinadas circunstancias se prefiera preparar el detergente en estado de polvo fino, a continuación se describen la fórmula y el método de fabricación correspondiente.

Para la preparación en polvo, lo único que se precisa es eliminar el agua de la fórmula anterior, porque de este modo, como los productos básicos se hallan en estado de polvo fino, será suficiente proceder a su fusión, en mezcladora mecánica, lo más homogéneamente posible, con el fin de que se encuentren bien distribuidos entre sí.

FORMULA PARA EL DETERGENTE EN POLVO

Sílice en polvo finísimo	100 Kgr.
Fosfato trisódico	30 Kgr.
Sal sódica del alcohol láurico sulfonado, en polvo	5 Kgr.

TOTAL: 135 Kgr.

FORMULA REDUCIDA PARA LA REALIZACION DE PRUEBAS

Sílice en polvo finísimo	5 Kgr.
Fosfato trisódico	1,500 Kgr.
Sal sódica del alcohol láurico sulfonado, en polvo	250 gr.

TOTAL: 6 Kgr y 750 gr.

MEZCLADORA PARA LA FABRICACION

Cuando se vaya a preparar este producto en polvo en pequeña escala, o bien se hayan de realizar ensayos previos a título de prueba, puede servir para su fabricación una simple mezcladora de tipo manual.

En el caso de que haya de prepararse en escala más importante (p. ej., en cargas de 100 Kgr o más por operación), habrá que disponer del equipo siguiente:

Un depósito mezclador mecánico, de madera fuerte, con una capacidad aproximada de 200 ltr, para poder realizar las operaciones con comodidad, y con tolva o boca de carga de productos en su parte superior.

Estará provisto de un eje, que llevará adosada una serie de palas de hierro, colocadas de modo que, al girar, barran completamente el interior del depósito mezclador, con el fin de asegurar el perfecto mezclado y homogeneizado de los productos en polvo.

Dispondrá en su base de una boca de descarga, accionada a palanca, para el vaciado del producto en polvo. Estas palas estarán movidas por un motor de 2 HP de potencia.

Tanto las palas como el eje en que van insertadas serán de plancha de hierro galvanizada.

En esta fabricación es suficiente que el movimiento de las palas sea de una vuelta por segundo o de 60 r/min, que es la velocidad más apropiada para este fin.

Un depósito mezclador semejante, pero de menor capacidad y potencia por lo que se refiere al motor, se halla representado en el gráfico de la página 105 de esta obra con toda serie de detalles, con el fin de poder encargar su construcción a cualquier taller mecánico si así interesara.

También puede servir cualquier buen mezclador de productos en polvo.

PROCESO DE FABRICACION

La fabricación de este producto es muy sencilla, ya que todos los componentes de la fórmula se encuentran en estado de polvo.

Para proceder ordenadamente, se trabajará como se indica:

1.° En primer lugar, y por la tolva o boca de carga del mezclador, se incorpora la sílice en polvo finísimo, y a continuación el fosfato trisódico.

2.° Una vez estos productos en el interior del mezclador, se cierra la boca de carga, poniendo en marcha las palas y manteniendo el mezclado constantemente por espacio de 15 min.

3.° Al cabo de este tiempo se detiene la operación de mezcla, y por la tolva de carga se introduce la sal sódica del alcohol láurico sulfonado, procurando distribuirla lo mejor posible por toda la masa.

4.° Finalmente, se conecta de nuevo el motor que acciona las palas del mezclador y se mantienen estas en su constante girar durante 20 min, al final de los cuales ya pueden considerarse todos los productos uniforme y homogéneamente repartidos entre sí.

ENVASADO DEL DETERGENTE

Es conveniente distribuirlo en envases de plástico fuerte, cilíndricos y provistos en su parte superior de unos pequeños orificios, con el fin de que pueda salir el polvo cuando se espolvoree en cantidad uniforme, es decir, no con exceso.

Su capacidad puede ser de 200 a 300 gr, e irá provista de una tapa a rosca.

También se podría realizar su presentación en el mercado en pequeñas bolsas plásticas, con el fin de hacer todavía más asequible su adquisición. Las bolsas podrían ser de unos 150 gr de producto.

De cualquier modo, esta parte debe estudiarse con detenimiento, procurando siempre que el envase sea fácil de abrir y cerrar cada vez que se vaya a hacer uso de él. En este envase se consignarán, en tintas vivas y llamativas, las instrucciones para su empleo, así como las numerosísimas aplicaciones que posee, de manera similar a la que se indica para este producto en forma de crema.

Cualquier producto envasado en polvo y destinado a la limpieza puede servir, a modo de orientación por lo que al envase se refiere, para elegir el destinado al «Tax-Pun».

INSECTICIDA LIQUIDO PARA EL HOGAR CONTRA CUCARACHAS Y OTROS INSECTOS

Mediante este procedimiento se obtiene un insecticida rápido, de tipo moderno y en forma líquida, de gran poder destructor para el exterminio de cucarachas, chinches, piojos, pulgas, arañas, escarabajos y otros insectos que pululan en el hogar doméstico.

Sin duda alguna, se puede asegurar que se trata de un insecticida de maravillosos resultados, ya que apenas es perceptible por su olor, y en la cantidad empleada no resulta tóxico para las personas ni para los animales domésticos.

Por el contrario, para su completa eficacia en el exterminio de insectos voladores, como son las moscas y mosquitos, precisaría esparcirlo valiéndose de un pulverizador muy fino, de los empleados en las buenas salas de espectáculos e incluso en el hogar doméstico, esto es, de plástico con tapa pulverizadora a rosca.

FORMA DE PULVERIZACION DEL INSECTICIDA EN EL HOGAR DOMESTICO

Para matar y hacer desaparecer eficazmente en las cocinas de las casas particulares, en las de restaurantes y hoteles, en almacenes, habitaciones y en todos aquellos sitios donde se perciba que anidan cucarachas, chinches, piojos, pulgas, escarabajos, grillos, arañas, polillas, garrapatas, moscas, mosquitos (zancudos) y otros, se pulverizará el insecticida, lo más cuidadosamente posible, mediante un pulverizador corriente, de los llamados «de émbolo». Es decir, se trata de los pulverizadores corrientes usados en las casas para pulverizar cualquier tipo de insecticida líquido. Naturalmente, este es el que se vende en envases grandes a granel.

El pulverizado se realizará cuidadosamente, al objeto de dejar recubierta con el insecticida toda la superficie del suelo por donde se vea que pululan los insectos.

PRESENTACION DEL PRODUCTO EN EL MERCADO

Si se presenta este producto en el mercado haciendo destacar sus magníficas cualidades, pronto será adquirido, ya que los demás insecticidas que no posean idénticas cualidades a las de este, al pulverizarlos en cocinas u otros scitios en donde se manipulen sustancias destinadas a la alimentación, siempre se corre el riesgo de comunicarles su característico mal olor. Incluso algunos no deben pulverizarse sobre productos alimenticios para personas o animales, debido a las sustancias tóxicas que poseen. Como es lógico, en estos casos los fabricantes suelen avisar acerca de tal peligro en los envases de los productos.

Pulverizando bien con este insecticida por todos los rincones, paredes, nidos y lugares que frecuenten o en donde hayan sido vistos los insectos, pronto se observará que aparecen muertos algunos de ellos. Y decimos esto, porque las cucarachas, al notar los efectos del insecticida, suelen acudir a sus nidos, donde mueren.

PRECIO DEL PRODUCTO

El precio a que resultó el producto cuando se efectuó el estudio de su fórmula fue de unas 30 ptas./Kgr. Como es lógico, este dato solo debe estimarse a modo de simple orientación.

FORMULA PARA UNOS 10 Kgr

Extracto de pelitre de un 25% de riqueza	50 gr.
Butóxido de piperonilo	200 gr.
White Spirit desodorizado, de la marca «Shell-Sol-T»	9,780 Kgr.

PREPARACION DEL PRODUCTO

En una garrafa de vidrio o depósito de suficiente capacidad, bien limpio y seco, se van poniendo todos los productos por su orden, en donde se agitan durante unos 10 min, a fin de que el conjunto quede perfectamente mezclado.

Si se observara la necesidad de filtrar, puede hacerse a través de papel para filtrado de jarabes.

Advertencias sobre los productos

1.ª Tanto el extracto de pelitre como el butóxido de piperonilo son dos productos sinérgicos, es decir, que aumentan enormemente la eficacia insecticida de los componentes de la fórmula.

2.ª El extracto de pelitre ha de tener, como mínimo, una riqueza de un 25% en piretrinas, y el segundo, o sea el butóxido de piperonilo, deberá contener una pureza mínima de un 80%.

Entre otras muchas firmas, en España suelen despacharlo las casas siguientes:

Comercial Química Massó, S. A., calle de Valencia, 320, Barcelona.
Lemmel, S. A., avenida del Generalísimo, 309, Barcelona.

3.ª El White Spirit, de la marca comercial Shell-Sol-T, lo prepara y despacha la *Sociedad Española Petrolífera Shell, ronda de San Pedro, 8, Barcelona.*

Se trata de un White Spirit de tipo corriente, pero desodorizado, por lo cual resulta completamente insípido e incoloro. Se despacha como producto especial para la preparación de insecticidas indicados para su empleo en el hogar. Tampoco es tóxico. Por ser un producto preparado por la Shell, suficientemente bien conocida en todas partes del mundo, con toda seguridad ha de resultar de fácil adquisición en las principales casas de las repúblicas de Hispanoamérica en donde aquella tenga representación.

ENVASADO

Conviene envasar el producto en frascos de plástico de color oscuro, ya que, según vaya transcurriendo el tiempo, la luz llega a afectar el preparado, y especialmente altera su color natural.

Advertencias importantes

1.ª Los frascos deben taparse lo mejor posible, eligiéndolos de forma y capacidad según interese en cada caso. Los de tapa a rosca con cabeza pulverizadora son los mejores.

2.ª En las etiquetas se consignarán las instrucciones acerca del modo de empleo de este insecticida, haciendo destacar sus excepcionales buenas cualidades, así como las diferentes familias de insectos que extermina.

3.ª Destáquese en el envase que, en las cantidades usuales, *no es venenoso* para las personas ni para los animales de sangre caliente.

INSECTICIDA MODERNO "H-9-26", EN POLVO, A BASE DE METOXICLOR

CONTRA LOS PARASITOS QUE ATACAN A LAS PERSONAS

CARACTERISTICAS Y EMPLEO ADECUADO DEL PRODUCTO

En virtud de este procedimiento se llega a obtener un excelente polvo insecticida, de agradable perfume, especial para prevenir y exterminar toda clase de insectos parásitos que suelen atacar a las personas, como pueden ser pulgas, piojos, etc., así como sus larvas, alojadas normalmente en el vello del cuerpo.

No es irritante ni produce molestias en la epidermis, como tampoco es causa de afecciones cutáneas de tipo alérgico en personas de piel sana.

Para su empleo basta espolvorear el fino polvo y repartirlo uniformemente en toda su extensión, comprimiendo suavemente el bote-fuelle en que suele ir envasado, en la zona afectada por los parásitos.

El polvo es algo adherente, por lo que su desprendimiento de la zona aplicada es mínimo, lo que garantiza aún más sus excelentes efectos destructores sobre los parásitos.

EQUIPO NECESARIO

Para conseguir una producción-promedio diaria de 1.500 Kgr de producto será preciso disponer del siguiente equipo:

a) Una mezcladora de plancha de hierro de 200 Kgr, provista de un sistema de agitadores a palas, cuyo eje gire a unas 45 r/min, impulsado por un motor de 4 HP. Estará acoplado a un reductor de velocidades que dé un giro a la polea motriz, de 12 cm de diámetro, de 200 a 220 r/min. La polea que enlaza directamente al eje agitador y que produce el giro de este tendrá unos 60 cm de diámetro.

La mezcladora dispondrá de su tolva de carga, con tapa a tornillo, y de su sistema de descarga o vaciado de producto por dispositivo a palanca.

b) Un molino de martillos, con una capacidad de trabajo de 250 Kgr de insecticida por hora, a una finura de 200 mallas. Este molino es indispensable cuando los productos no se puedan comprar en estado de polvo muy fino.

Entre otros, son proveedores de los equipos las siguientes casas:

Víctor Gruber, Ltda., calle de Tuset, 28, Barcelona.
Constructora EMA, avenida del General Mitre, 172, Barcelona.

Fórmula para la preparación de 100 Kgr de polvo insecticida perfumado

(1)	Metoxiclor técnico 88% sólido	4 Kgr.
(2)	Lindane puro	1 Kgr.
(3)	Talco en polvo fino	95 Kgr.
(4)	Esencia de citronela	200 gr.

TOTAL: 100 Kgr. y 200 gr.

(1) Este producto es hoy la materia activa insecticida, de gran empleo actual para toda clase de insecticidas (tipos doméstico y del campo), para matar moscas y mosquitos, etc., o sea insectos voladores y cucarachas, hormigas, etc., como así mismo para la elaboración de *concentrados insecticidas emulsionables,* destinados a combatir plagas de toda clase, de la huerta y del campo, y se considera como el sustitutivo actual del D. D. T. Su toxicidad (ya que no existe ningún producto insecticida que *no sea algo tóxico,* a excepción del pelitre, y, por tanto, todos son más o menos peligrosos) es mucho menor que la del D. D. T., por lo que su uso, al menos actualmente, está permitido en España, y creemos que en todo el mundo.

El Metoxiclor técnico, que así es como se denomina en español a esta materia prima, y en inglés, *Technical Methoxyclor* —por tanto en los Estados Unidos de Norteamérica también se le conoce así—, posee las siguientes características técnicas:

Fórmula empírica: $C_{16}H_{15}O_2Cl_3$. Peso molecular, 345,65.

Corresponde a la *denominación química siguiente:*

El Metoxiclor técnico está formado de un 88% de 2,2bis-(*p*-metoxifenil)-1,1,1,-tricloroetano, y de un 12% de otros isómeros.

Aspecto físico: Sólido, cristalino blanco, en forma generalmente de escamas.

Punto de fusión: 89 °C.

Densidad o peso específico: Aproximadamente, 1,410 a 25 °C.

Solubilidad: Muy soluble en disolventes aromáticos (benceno, tolueno, xilol, etc.), clorados (cloruro de metileno, tricloroetileno, etc.). Insoluble en agua, ácidos y álcalis.

Toxicidad: Oral. En ratones, LD_5O-, 6.000 mgr por kilogramo de peso.

En el hombre la dosis letal (dosis productora de la muerte) se estima en la ingestión, por una sola vez, de un total de 450 gr de Metoxiclor.

Peligrosidad: Por contacto cutáneo se establece que afecta a la piel, cuando esta se expone a dicho contacto directo, un total de 36 gr de producto todo un día, y repitiendo estas exposiciones de contacto directo durante varios días, produciéndose irritaciones más o menos intensas según la sensibilidad de la piel respectiva.

El Metoxiclor técnico fue descubierto por la casa E. I. du Pont de Nemours & Co., Inc., en sus laboratorios de Investigación Agrícola y Bioquímica (Industrial and Biochemicals Dept. Wilmington, Delavare, 19898, U.S.A.).

El representante de E. I. du Pont de Nemours & Co. en España es la casa *Massó y Carol, S. A. de Productos Químicos, calle de Caspe, 130, Barcelona (13),* a la cual deberán dirigirse para la adquisición de este producto. Al hacerlo, se especificará muy concretamente que lo que se desea es Metoxiclor técnico con el 88% de sólido, ya que igualmente existe (y se despacha) un *concentrado de Metoxiclor líquido,* o sea Metoxiclor disuelto en un disolvente para elaborar concentrados emulsionables.

(2) Lindane, isómero gamma o gammahexano, de pureza de 99,5%, en estado de polvo cristalizado. Proveedor: *Nexana, S. A., calle de Astarloa, 7, Bilbao.*

(3) Talco en polvo con una finura tal que un 98-99% pase por tamiz número 200 y con una humedad máxima del 1%. Posible proveedor: *F. Lorda y Roig, calle de Gerona, 9, Barcelona.*

(4) Citronela tipo Java, de agradable perfume.

MODO DE PREPARACION

1.° Pónganse en la mezcladora los 95 Kgr de talco.

2.° Añádanse luego los 200 gr de esencia de Citronela, pulverizándola con un pulverizador fino de los que se emplean para los insecticidas.

3.° Tápese la tolva, y a continuación póngase en funcionamiento el mezclador.

4.° Mézclese durante 10 min.

5.° Al cabo de este tiempo deténgase el mezclador, destápese la boca de carga o tolva e introdúzcanse 10 Kgr de Lindane y los 4 Kgr de Metoxiclor.

6.° Tápese de nuevo la tolva y póngase en marcha el mezclador.

7.° Mézclese por espacio de 10 min.

8.° Descárguese el contenido de la mezcladora por la boca de descarga al interior de sacos de lona, o directamente dentro de un bidón de 200 ltr, completamente limpio y no oxidado.

9.° Por último, se trasladará el producto (100 Kgr) hasta el molino y se procederá a su normal molturación, operación que se realiza alimentando de producto la tolva del molino, que estará en funcionamiento, y recogiendo el que cae ya molturado por la boca de salida en el interior de sacos de lona fuertemente atados.

Advertencias importantes

1.ª Para evitar bastante trabajo con el molino de martillos, se recomienda que tanto el Metoxiclor como el Lindane correspondientes a las tres fórmulas de insecticidas que forman esta colección sean previamente transformados en polvo finísimo, para lo cual puede procederse del modo siguiente:

a) Como la industria suele suministrar estos productos en trocitos, en algunos casos, más o menos gruesos, el fabricante procurará buscar un mortero grande de hierro, movido mecánicamente, u otro aparato cualquiera que permita pulverizarlos hasta conseguir el grado máximo de finura posible.

b) Procediendo así, no solo se consigue una más perfecta y uniforme mezcla de ambas sustancias activas en la operación del mezclado con los demás productos, sino que también representa un menor trabajo en el molino de bolas.

Todo lo expuesto debe estudiarse muy detenidamente, ya que disponer de un equipo que permita pulverizar finamente el Metoxiclor y el Lindane, así como cualquier otra sustancia que pueda entrar en la composición de las fórmulas, suministrada por la industria en estado de polvo no fino, garantiza la obtención de un producto final que, al poseer un alto grado de finura, dará mayor rendimiento como insecticida al aplicarlo.

2.ª También se debe añadir la esencia de Citronela, pulverizándola con un aparato manual, en haz muy fino—de los generalmente empleados para la pulverización de insecticidas en el hogar doméstico—sobre la masa de polvo, pero muy poco a poco, y moviendo este con las hélices del mezclador, con el fin de que la pequeña cantidad de esencia quede desde un principio uniformemente repartida.

ENVASADO

El producto, polvo insecticida perfumado, se envasará seguidamente en forma manual dentro de botes-fuelles, especiales para este tipo de insecticida, de cartón fuerte.

En cada fuelle se pondrán 25 gr de polvo, lo que se hará, sencillamente, depositando dicha cantidad de polvo en una caja interior que forma el medio bote o fuelle (pues cada fuelle está formado por la unión de dos mitades), la cual se hallará depositada sobre el platillo de la balanza.

El peso de polvo que habrá de ponerse será, como es lógico, de 25 gr, más el peso o tara que represente la mitad del fuelle de cartón. Otras operarias colocarán la otra tapa o mitad del fuelle, ajustando de este modo las dos mitades lo mejor posible y procediendo seguidamente a colocar y pegar la cinta-precinto de papel fuerte que sirve de unión en los bordes de contacto de las dos mitades, quedando así perfectamente unido cada fuelle.

PRODUCCION EN 8 h DE JORNADA

La molturación de cada carga de 100 Kgr de polvo insecticida tarda unos 25 min. Sincronizando las operaciones de molturación y mezclado de la primera y segunda cargas, respectivamente, al mismo tiempo, la producción diaria oscilará entre los 1.500 y 1.600 Kgr (unos 64.000 botes-fuelles).

El coste aproximado del producto oscila alrededor de unas 15 ptas. el kilogramo.

Este dato deberá tomarse únicamente a modo de simple orientación.

EXTERMINADOR DE MOSQUITOS "KA-BUL-X-10" EN PASTILLAS,

PROPIO PARA AMBIENTES TROPICALES

Con este moderno procedimiento se obtiene un nuevo exterminador de mosquitos y otros insectos, en forma de pastilla, de excepcionales buenos resultados, especialmente estudiado para zonas y ambientes tropicales, en donde el gran número de insectos voladores provoca innumerables molestias, especialmente durante el sueño, resultando casi inútiles los mosquiteros de malla fina que puedan utilizarse.

Esta sensación de constante incomodidad es algo que las personas que habitan en dichas zonas conocen perfectamente.

El empleo del exterminador de mosquitos «KA-BUL-X-10» resulta muy sencillo, pues consiste en lo siguiente:

Se presenta en el mercado en forma de pequeñas pastillas de 1 gr de peso y con las siguientes medidas: grueso, 2 mm; largo, 35 mm, y ancho, 21,5 mm; siendo su soporte o base un trozo de papel grueso de celulosa prensado y troquelado en forma rectangular, con una consistencia análoga al cartón, pero conservando un poder absorbente total (característica fundamental de esta celulosa).

De modo semejante suele presentarse en el mercado uno muy conocido y acreditado, de fabricación japonesa.

Estas planchas de papel prensado se sumergen por completo en un «baño de impregnación», que contiene las materias activas en un disolvente y los perfumes, según describiremos más adelante.

Una vez bien impregnado el papel, se seca, y luego se troquela con las medidas antes mencionadas. El troquel hay que construirlo también a medida.

FORMA DE EMPLEO Y CARACTERISTICAS

Una de las pastillas así obtenidas es la que se coloca durante la noche sobre un calentador eléctrico (que también más adelante describiremos), y por calentamiento constante desprende *sin formar humos,* de modo imperceptible, las perfumadas materias activas, con lo que rápidamente se extermina toda clase de mosquitos e insectos voladores, al mismo tiempo que la habitación o estancia quedará agradablemente perfumada.

No es tóxico, no produce humo y no resulta peligroso ni molesto para las personas y animales, por lo cual se recomienda su empleo en el hogar, hospitales, hoteles, escuelas, fábricas, etc.

Una vez colocado sobre el calentador eléctrico, el poder exterminador de cada pastilla se mantiene por espacio de 10 h.

Puede usarse la pastilla durante 2 ó 3 h, y después utilizarla en la próxima noche. De todos modos, y con el fin de lograr el mayor poder de exterminación, es recomendable renovarla cada noche.

Se recomienda poner las pastillas del exterminador ya usadas fuera del alcance de los niños, así como mantenerlas bien guardadas antes de su empleo.

Fórmula para la fabricación del baño impregnador

Extracto de pelitre al 25% de contenido en piretrinas	380 gr.
Butóxido de piperonilo	3,530 Kgr.
Lindane	600 gr.
Esencia de limón	480 gr.
Esencia de citronela	480 gr.
Disolvente de tolueno	95 Kgr.

TOTAL: 100 Kgr y 470 gr.

CARACTERISTICAS Y CASAS VENDEDORAS DE LOS PRODUCTOS COMPONENTES DE LA FORMULA

1.ª El extracto de pelitre es un producto natural extraído de una variedad especial de margaritas, concretamente de la flor de la planta del pelitre en estado de madurez, que se cultiva en países tropicales, principalmente en Kenia (Africa Oriental).

Este extracto de pelitre, una vez refinado (pues se le extraen las ceras y resinas que originalmente posee), tiene una riqueza total del 25% en piretrinas (piretrolona y cinerina) y ácidos crisantémicos. *No es tóxico.*

Por tratarse de un producto muy utilizado en la fabricación de insecticidas es muy conocido, y su adquisición no suele ofrecer dificultad alguna, especialmente dirigiéndose a las importantes casas distribuidoras y proveedoras de productos químicos.

En España, entre otras muchas, suelen venderlo las siguientes:

Geigy, S. A., Paseo de Carlos I, 206, Barcelona.
Productos Cruz Verde, S. A., calle del Consejo de Ciento, 143, Barcelona.

Laboratorios Españoles Tensia, S. A., calle del Rosellón, 453, Barcelona.
Comercial Química Massó, S. A., Paseo de Gracia, 111, Barcelona.
Quimidroga, S. A., calle de Tuset, 26, Barcelona.
Compañía General de Insecticidas, S. A., calle del Tutor, 21, Madrid.

Un buen medio de orientación para nuestros amigos clientes de los distintos países de Hispanoamérica es consultar las Guías telefónicas de cada capital (en su sección de páginas amarillas y bajo el epígrafe «Productos químicos»), en la seguridad de que vendrán debidamente reseñadas sus direcciones.

En caso de no hallar el extracto de pelitre, en este procedimiento puede utilizarse indistintamente, y en la misma proporción, la Aletrina, que resulta algo más económica que el pelitre, si bien este suele ser más eficaz. La Aletrina contiene piretrinas y ácidos crisantémicos. De todos modos, siempre que sea posible, aconsejamos el empleo de extracto de pelitre con una concentración en piretrinas del 25%.

2.ª El producto Lindane, llamado también «gamma hexano», ya que es el isómero gamma del hexaclorociclohexano, habrá de tener una pureza del 99,5% en isómero gamma. Interesa que esta riqueza sea garantizada por la firma fabricante y vendedora.

Se trata de un producto sólido cristalino, de aspecto blanco (semejante al azúcar), con un débil olor especial, pero no desagradable. Sus vapores no son tóxicos; solo son molestos (irritantes para las mucosas) cuando se encuentran en gran concentración en local reducido y cerrado.

Se utiliza también en la fabricación de insecticidas domésticos para insectos voladores, en dosis reducida y equilibrada.

Las casas anteriormente mencionadas como vendedoras de extractos de pelitre y aletrina suelen suministrar también el Lindane. No es difícil hallarlo.

3.ª El butóxido de piperonilo es un producto químico de efecto sinérgico de las aletrinas y piretrinas; es decir, actúa comunicando un mayor efecto letal a estas, que puede cifrarse concretamente en diez veces más. No se trata de un producto tóxico. Se presenta en el mercado en forma de líquido amarillo claro, algo viscoso.

4.ª Tanto la esencia de limón como la de citronela deberán ser de buena calidad comercial, con el fin de proporcionar un aroma agradable al irse consumiendo los vapores de este producto en el ambiente.

Suelen despacharla las casas fabricantes de esencias, perfumes y aceites esenciales en general.

5.ª El tolueno, que se emplea como disolvente de los productos anteriormente citados y en otras ramas industriales, habrá de ser también de buena calidad comercial.

Es muy utilizado en la actualidad en numerosas fabricaciones, motivo por el cual su adquisición no suele ofrecer, por lo general, dificultades. Suelen tenerlo a la venta las firmas vendedoras de disolventes y productos químicos, así como los importantes almacenistas de drogas.

Advertencia importante. El producto exterminador que impregna la pequeña pieza de celulosa, como más adelante describiremos, preparado según la fórmula que acabamos de indicar, tiene un gran poder mortífero o destructor de los insectos, que compite en calidad y precio con los que actualmente existen en el mercado internacional de fabricación japonesa, que es-

tán muy acreditados. Su contenido en materias activas es de 100 mgr por pastilla, aproximadamente.

Con esta pequeñísima cantidad no existe peligro alguno de intoxicación ni otros efectos nocivos al vaporizarse la pastilla, sin la formación de llama, en una habitación cerrada. Los vapores producidos por el extracto de pelitre y butóxido de piperonilo no son tóxicos ni nocivos, y en cuanto a los del Lindane, tampoco pueden ser nocivos en una concentración tan pequeña como la que contiene la pastilla de celulosa, ya que representa un total de 11 mgr de Lindane por unidad, cantidad que convertida en vapores es científicamente imposible que pueda perjudicar en una habitación cerrada de normales proporciones.

COSTE APROXIMADO DEL PRODUCTO

En el momento de efectuar el estudio de este procedimiento, y de acuerdo con los precios vigentes en su día de los diferentes componentes de la fórmula, el coste aproximado del producto (baño impregnador) ha sido de unas 50 ptas./Kgr.

Estos datos de costes deberán ser interpretados únicamente como simple orientación, pues los precios de los componentes suelen variar, con su repercusión en los costes finales.

DATOS PRACTICOS

A continuación se exponen algunos datos prácticos referentes a los costes de las pequeñas pastillas de celulosa que vaporizan el exterminador de mosquitos «KA-BUL-X-10»:

1.° Por 100 gr de papel de celulosa prensado de 2 mm de grosor se absorbe, como promedio, un total de 184 gr de líquido impregnador.

2.° Cada gramo de papel prensado de 2 mgr absorbe 1,840 gr de líquido impregnador, fijándose en el papel 0,100 gr de materia activa, más el perfume (1,740 gr de tolueno se pierden por evaporación cuando la pastilla está seca).

3.° 184 gr de líquido impregnador, a 50 ptas./Kgr, cuestan 9,20 ptas.; por tanto, los 184 gr impregnan 100 gr de papel de celulosa prensado de 27 mm de grosor, que equivalen a 100 piezas de producto exterminador.

Una pastilla costará: $\frac{9{,}20}{100} = 92$ cénts.

El coste total aproximado por pastilla de exterminador de mosquitos será:

	Pesetas
Coste por líquido impregnador	0,092
Coste aproximado por 1 gr de papel de celulosa prensado, de 27 mm, en placas de 40 cm (a 10 ptas./Kgr)	0,010
Coste por mermas y evaporación del tolueno (un 4%)	0,002
Coste por mano de obra	0,030
TOTAL	0,134

Prácticamente, se puede considerar que el coste total aproximado por pastilla del exterminador de mosquitos, una vez terminado, será el siguiente:

	Pesetas
Coste por unidad de pieza	0,134
Bolsa de celofán que recubre la pastilla	0,080
Operación de cerrado	0,030
TOTAL	0,244

Vemos, pues, que, aproximadamente, el coste total de fabricación y de manufacturación de una pastilla de celulosa, que contiene el exterminador de mosquitos, es de unos 25 cénts. de peseta. De todos modos, y tal como anteriormente hemos indicado, estos datos de costes deben ser tomados por nuestros amigos clientes a modo de simple orientación.

PROCESO DE FABRICACION

Para esta fabricación es necesario disponer de un depósito de fibrocemento (Uralita) de unos 200 ltr de capacidad, provisto en su base de un grifo de descarga, que servirá, al mismo tiempo, como depósito de impregnación de las placas de papel prensado, según se describe más adelante.

Para su preparación procederemos del modo siguiente:

1.° Pónganse en el depósito los 95 Kgr de tolueno y, a continuación, los 600 gr de Lindane cristalizado.

2.° Acto seguido, y mediante una larga pala de madera, dura, seca y no resinosa, agitando por espacio de 2 min de forma continuada, se disolverá bien todo el Lindane en el tolueno.

3.° Una vez conseguida la disolución, añádanse, sin dejar de agitar, los 380 gr de extracto de pelitre al 25% de piretrinas.

4.° A continuación, añádanse los 3,530 Kgr de butóxido de piperonilo, manteniendo la agitación de forma suave por espacio de varios segundos, para, finalmente, añadir los 480 gr de esencia de limón, junto con los 480 gr de esencia de citronela.

5.° Por último, agítese la mezcla por espacio de varios minutos, y una vez hecho esto, tápese bien el depósito de fabricación con una tapadera que ajuste herméticamente, para evitar las pérdidas por evaporación del disolvente tolueno.

Debido a las molestias que pueden ocasionarse al respirar los vapores del tolueno, tanto durante la preparación del producto como a lo largo de la operación de impregnación de las placas en él (que se lleva a cabo en el mismo depósito), es recomendable que el local en donde se lleve a cabo esta preparación se encuentre bien ventilado y provisto de unos buenos extractores-ventiladores, al objeto de evitar desagradables inhalaciones. Por lo demás, los restantes productos componentes de la fórmula, como se indicó anteriormente, no son tóxicos ni producen molestias en su manipulación.

COMO SE EFECTUA LA IMPREGNACION

La operación de impregnación de las placas de papel de celulosa prensado, impregnadas del exterminador de mosquitos, resultará muy sencilla procediendo como se indica a continuación:

a) En primer lugar, destápese el depósito donde se ha llevado a cabo la preparación del baño impregnador y cójase con ambas manos (una en cada extremo de la plancha de papel de celulosa prensado), por la parte superior, de forma que esta cuelgue quedando vertical.

b) Mantenida de esta forma la plancha de papel, introdúzcase, siempre en posición vertical, en el líquido «baño impregnador» hasta que su lado inferior, o sea el extremo opuesto en donde se sostiene la plancha con las manos, se asiente sobre el fondo del depósito. Sosténgase siempre la plancha en posición vertical dentro del líquido por espacio de 5 a 6 seg, tiempo que resulta suficiente para que se impregne el papel de celulosa en su totalidad, tanto en su parte exterior como en la interior.

c) A continuación, elevarla hacia arriba, siempre en posición vertical hasta que toda ella se encuentre fuera del contacto del líquido.

d) Sosténgase la plancha a unos 20 ó 25 cm sobre el nivel del líquido del depósito para que este escurra y caiga dentro del citado depósito, al objeto de ser así aprovechado.

e) Cuando la plancha de papel de celulosa ya no escurra más líquido impregnador, se llevará al aire libre, en lugar aireado, donde se tenderá, siempre en posición vertical, en unos alambres tendederos, sostenida mediante fuertes pinzas, o bien empleando uno de los muchos sistemas de secado por fuerte ventilación que actualmente existen en el mercado.

f) Para facilitar la operación de impregnado, es conveniente mantener una altura constante del líquido dentro del depósito (un mínimo de 40 cm, aproximadamente), motivo por el cual se recomienda disponer aparte, en un envase de plástico de suficiente capacidad (de unos 20 ó 30 ltr), de una cantidad de líquido impregnador previamente preparado, que se irá incorporando al depósito a medida que el nivel descienda por debajo de los ya indicados 40 cm de altura, debido a las sucesivas impregnaciones de las placas de celulosa.

Procediendo de este modo, en las planchas así impregnadas y sometidas a secado por aireación (natural o forzada), tanto la materia activa insecticida como el perfume quedan adheridos íntimamente en las fibras de papel, desapareciendo prácticamente todo el disolvente tolueno, el cual deberá considerarse como una pérdida forzosa, ya que su único objeto es facilitar la impregnación y disolución de la materia activa en el papel de celulosa, con el que habrán de confeccionarse posteriormente los pequeños trozos o pastillas del exterminador de mosquitos.

TROQUELADO DE LAS PASTILLAS

Cuando por el tacto con los dedos se note que la plancha de celulosa prensada está prácticamente seca, pues solo podrá conservar una leve humedad para aceptarla como seca (lo cual sucede unas horas después de estar expuesta a fuerte aireación en el tendedero), se lleva la plancha a la troqueladora (que suelen ser máquinas sencillas, accionadas a mano o a pedal), la cual va provista de una gran plancha metálica, en donde van soldados un número determinado de moldes-cizallas, de la forma y dimensiones que se deseen para este tipo de piezas, repartidas uniformemente en toda la extensión de dicha plancha metálica de la troqueladora.

Puesta la plancha de papel de celulosa, ya impregnado de producto exterminador y seco, debajo de la troqueladora, y accionando el volante de la máquina (según sea modelo manual o semiautomático), esta desciende con rapidez, cortando la pastilla de papel, y formándose de este modo, cada vez, varias unidades que contiene el exterminador, y que puede ponerse ya en el interior de pequeños sobres de celofán, pudiendo ser éstos cerrados por medio de termosoldado (soldadura mediante calor).

Actualmente existen muchas instalaciones sencillas, que se emplean so-

bre todo en la industria farmacéutica, para llevar a cabo el soldado en plástico-celofán, por medio de calor, en forma sencilla.

Las piezas del exterminador de mosquitos así conservadas dentro de los sobres de plástico-celofán no pierden su eficacia por mucho tiempo que transcurra, siempre que el aire no penetre en ellas.

Advertencia final. Según se ha indicado al principio del procedimiento, se toma una de las pastillas así obtenidas, la cual se coloca durante la noche sobre un calentador de tipo sencillo, que esencialmente puede consistir en lo siguiente:

Al objeto de que la temperatura se reparta uniformemente por toda la superficie, conviene que el calentador lleve en su parte superior un plato calentador de acero, y en su parte interior vaya provisto de resistencias de calentamiento. Es conveniente mantener el plato calentador a una temperatura aproximada a los 60 °C, al objeto de que las materias activas componentes del exterminador vayan vaporizándose lentamente, pero sin que se destruyan por un excesivo calor, para lo cual es aconsejable que este calentador vaya provisto de un termostato, al objeto de regular la referida temperatura.

Seguramente existen en el mercado diferentes tipos de calentadores sencillos que más o menos se ajustan a las características ya indicadas. De todos modos, en caso contrario, y utilizando los simples hornillos de resistencias eléctricas, suficientemente conocidos en todas partes en el hogar, y con todo cuanto queda indicado, mediante la ayuda de un buen mecánico electricista, no representará problema alguno adaptarlo al tipo de calentador ya descrito.

INSECTICIDA "KROF-H-24", MUY CONCENTRADO,
PARA LA AGRICULTURA Y GANADERIA EN GENERAL

Por medio de este procedimiento se obtiene un insecticida en forma de emulsión blanca, de gran concentración, para combatir las plagas más resistentes que atacan a los frutales y demás productos de la huerta y de la agricultura en general.

Para dar una idea de su poder de concentración bastará saber que 1 ltr de insecticida concentrado «Krof-H-24» es suficiente para mezclar con 1.000 ltr de agua corriente y obtener un producto, no superado hasta ahora por ningún otro, para la destrucción de las plagas que atacan a las siguientes plantaciones: patatales, viñedos, frutos de la huerta en general, arrozales, cultivos de algodón y de tabaco. Igualmente es muy eficaz para combatir y destruir los insectos y parásitos que suelen atacar al ganado y a los animales domésticos en general.

CUALIDADES PRINCIPALES Y CARACTERISTICAS DE ESTE INSECTICIDA

a) Las disoluciones hechas en la proporción de 100 gr de insecticida «Krof-H-24» y 100 ltr de agua corriente *no son tóxicas* para las personas ni para los animales de sangre caliente si se emplean en la forma que se indica.

b) Después de haber sido pulverizados con una disolución de «Krof-H-24»,

preparada a base de 1 gr del concentrado y 1 ltr de agua corriente, se pulverizaron en forma normal unos 100 insectos que constituyen casi todas las especies que suelen atacar a los cultivos agrícolas, no faltando, como es natural, los más resistentes, como el escarabajo de la patata, orugas y pulgones, lagarta roja de los arrozales, pulgones, rosquilla y lagarta de la viña, de la huerta, etc., pudiendo asegurar que al cabo de 55 min habían muerto todos; es decir, los más resistentes—entre los cuales, como es bien sabido, se encuentra el escarabajo de la patata—, y los otros, menos resistentes, a los 35 min. Las convulsiones provocadas en los insectos al ser tocados estos por la pulverización de «Krof-H-24» se observan en todas las especies casi inmediatamente después de haber sido efectuada la pulverización, tardando más o menos tiempo en morir, según la resistencia peculiar de cada una de aquellas. Así, p. ej., las orugas mueren a los 35 min; en cambio, el escarabajo de la patata tarda 55 min en morir. Este insecto es uno de los más resistentes.

c) Según la plaga de que se trate, podrá emplearse el producto desde 75 ó 100 gr de «Krof-H-24» por cada 100 ltr de agua, como se comprobará leyendo el texto correspondiente al epígrafe «Instrucciones para su empleo». De cualquier modo, la dosis verdaderamente segura para todas las plagas es la de 1 gr/ltr de agua.

d) Como fácilmente se deduce de lo expuesto, el insecticida «Krof-H-24» reúne las mejores cualidades y garantías para prevenir y destruir toda clase de plagas que ataquen a cualquiera de los distintos productos agrícolas. Siempre será el más eficiente, el más barato y el que se podrá garantizar seriamente al usuario, incluso para combatir los insectos y parásitos que atacan al ganado y animales domésticos en general. Como es natural, se recomienda también como un producto de gran garantía para prevenir y combatir las moscas y demás insectos que se reproducen en los establos y que tanto molestan en el hogar doméstico. Este excepcional insecticida mata por contacto y por ingestión.

e) La fabricación de «Krof-H-24» es sencilla, y su rendimiento económico se considera muy favorable, ya que al hacer el estudio de este magnífico producto, su coste resultó a unas 35 ptas./Kgr.

Teniendo en cuenta la generalidad de su empleo, así como su elevado grado de concentración, puede venderse fácilmente al público a unas 70 ptas., o algo más, el kilogramo.

f) El «Krof-H-24» es soluble en toda clase de aguas.

g) Al término de su fabricación, el «Krof-H-24» presentará el color de un buen coñac, algo más claro. Al mezclarlo con agua corriente, y después de una ligera agitación, se obtendrá una emulsión blanca totalmente estable.

EQUIPO NECESARIO

Se precisa disponer de un depósito de plancha de hierro galvanizada por su interior, de unos 200 ltr de capacidad, con grifo inferior de vaciado de acero inoxidable. Este grifo será de los de tipo «compuerta». El depósito tendrá un dispositivo para que pueda ser tapado herméticamente. La tapa, bien sea de madera o de otro material, tendrá una ranura para introducir por ella la varilla del agitador.

La tapa llevará también una ranura-circular, forrada de tela fuerte de algodón, a fin de que en ella encaje el borde del depósito, evitando así que el Toluol llegue a volatilizarse. No se debe emplear junta de goma porque esta llegaría a disolverse por la acción de dicho producto. Todo esto tiene gran importancia, al objeto de evitar pérdidas de disolvente.

Grifo de madera

En caso de necesidad, el grifo puede ser de madera, de los que suelen tener los bocoyes para extraer el vino. Este grifo se colocará a unos 4 ó 5 cm de la base interior del fondo, al objeto de que el insecticida líquido pueda salir ya decantado, sin arrastrar las sustancias sólidas que hayan bajado al fondo. Este dato es de suma importancia en la práctica del trabajo.

El eje y las palas del agitador serán de acero inoxidable. Se elegirá un tipo de agitador que asegure un buen removido del producto, ya que esto constituye una de las principales bases para que el «Krof-H-24» resulte perfectamente soluble en el agua.

Existen en el mercado agitadores rápidos, de varios tamaños, con motor dotado de carcasa especial para evitar un siempre posible incendio provocado por las chispas que pudieran salir de las escobillas, si es que al adquirirlo no se ha tenido en cuenta este dato. Estos agitadores tienen también un dispositivo para ajustar a voluntad en las paredes del depósito. El comprador deberá exigir demostraciones prácticas de su funcionamiento, forma de acoplarlo, etc.

Para la producción de «Krof-H-24» en escala industrial es aconsejable hacer una instalación formal, a base de un depósito, galvanizado o estañado por todo su interior, de la capacidad que convenga en cada caso y con agitador fijo.

Las primeras pruebas de ensayo pueden realizarse empleando un pequeño agitador manual, de cualquiera de los diversos tipos existentes en el mercado; incluso suelen venderse para uso en el hogar doméstico.

No se pondrá el producto en contacto con utensilios de hierro. Estos podrán ser estañados, galvanizados y también de acero inoxidable o vitrificados.

FORMULA PARA LA FABRICACION DE 100 Kgr

1)	Metoxiclor técnico sólido	36 Kgr.
2)	Lindane (isómero gamma de HCH y de 99,5% de pureza)	4 Kgr.
	Toluol anhidro	53 Kgr.
3)	Emulgente no iónico Atlox	7 Kgr.

En vez de Toluol, también puede emplearse Xilol, cloruro de metileno, tricloroetileno; es decir, el disolvente que resulte más barato.

PROCEDIMIENTO PARA SU PREPARACION

a) Una vez dispuesto el depósito que se haya elegido, se ponen en él los 53 Kgr de Toluol anhidro. Seguidamente se pone en marcha el turboagitador y se irá incorporando, poco a poco y en pequeñas porciones, el Metoxiclor técnico.

A continuación, y sin dejar de agitar, se añadirá también, en idéntica forma, el Lindane.

Ahora se tapará bien el depósito, poniendo en marcha el agitador, que continuará removiendo el conjunto por espacio de 2 h, por lo menos, o sea hasta que las sustancias sólidas se hayan disuelto totalmente en el Toluol.

Procúrese anotar la hora al empezar la agitación del contenido del depósito, a fin de detenerla una vez transcurridas las 2 h indicadas.

Procúrese ajustar bien la tapa del depósito, e incluso hacerlo con un papel fuerte adherido con un pegamento cualquiera por la parte abierta de la

ranura por donde haya entrado el eje. Es decir, se taparán todas las posibles aberturas, a fin de evitar que se produzcan pérdidas de Toluol, o del disolvente que se emplee, por volatilización. No conviene tampoco encender cerillas ni fumar donde se trabaje.

b) Transcurridas las 2 h de agitado, se incorporarán al contenido de la caldera los 7 Kgr del emulgente que se desee emplear. Así, p. ej., el de la marca Atlox es en forma de líquido de color marrón vinoso, cuyo tono es transmitido al «Krof-H-24».

Como es natural, el color del producto variará, según sea el de la marca del emulgente que se use como sustitutivo del Atlox.

Incorporado el emulgente que se haya elegido, se continúa el agitado de todo el contenido del depósito por espacio de 20 min, transcurridos los cuales puede pararse el agitador. El producto permanecerá en reposo toda la noche.

TIEMPO DE REPOSO DEL «KROF-H-24» TERMINADO

Cuando no se desee continuar una fabricación después de haber terminado la anterior, el «Krof-H-24» puede quedar durante toda la noche en el mismo depósito.

A la mañana siguiente, sin remover el contenido del depósito, se procederá a su envase en los recipientes que se hayan elegido, o, mejor aún, puede trasegarse mediante una simple jarra esmaltada, sin desconchadura alguna, a otro depósito, de plancha de hierro bien galvanizada por su interior, también tapado, y solo con boca de entrada lo suficientemente ancha para introducir el insecticida. Se dice «de boca no ancha» para evitar pérdidas por volatilización del disolvente. Este depósito, que podría ser considerado como «de almacenamiento», estará dotado de un grifo de madera, de los empleados en los bocoyes para hacer salir el vino, a fin de ir llenando los envases sin urgencias, según interese en cada caso, aislándolos después con tapones de corcho y adhiriéndoles la correspondiente etiqueta con la marca y las instrucciones con las dosis que deben emplearse en cada caso.

Advertencias importantes. 1.ª Como casi siempre puede haber mezcladas algunas sustancias extrañas, completamente insolubles en el disolvente, es necesario que al terminar la fabricación del «Krof-H-24» quede este en reposo, bien sea en el mismo depósito donde se ha fabricado o bien en el de almacenamiento.

2.ª Al construir el depósito, el grifo quedará separado de la base del fondo interior unos 4 ó 5 cm, para que así haya una zona baja donde retener las sustancias sólidas que hayan decantado.

El depósito de almacenamiento irá provisto igualmente de un grifo en idénticas condiciones que el anterior.

3.ª Se pondrá el mayor cuidado durante las operaciones de trasiego y manipulación del insecticida, a fin de evitar que se volatilice el disolvente, ya que, en contacto directo con el ambiente, se llegaría a perder, lo cual hasta podría dar lugar a que se alteraran sus propiedades físicas si esto sucediese en gran cantidad.

ENVASADO

Los envases serán de vidrio de color verde o topacio (nunca blancos), a fin de mantenerlos alejados de la luz. Su capacidad podría ser a partir de 50 gr, de 100, de 500 y de 1.000. Es decir, de esta manera el usuario podría adquirir los de 50 gr para preparar 50 ltr de insecticida; los de 100, para

100 ltr; los de 500 gr, para 500 ltr, y los de 1 Kgr bastarían para preparar 1.000 ltr de un excelente insecticida.

Los frascos se taparán con corchos de primera calidad. Estos corchos pueden cortarse a nivel del borde del frasco, para proteger después con una tapa plástica a rosca. En este caso habría que encargar frascos de forma adecuada, dotados de rosca para su tapa.

También podría calcularse que la cabida de la tapa fuese exactamente de 5 gr de insecticida. De esta manera la tapa serviría para medir 5 gr de insecticida concentrado, que al ser mezclados con 5 ltr de agua darían un insecticida para combatir las plagas radicadas en una pequeña zona.

Convendría elegir un tipo de frasco no vulgar, o sea de líneas modernas, lo cual influiría mucho ante el usuario para la valoración del producto.

POSIBLES CASAS SUMINISTRADORAS DE LOS PRODUCTOS QUE COMPONEN EL INSECTICIDA «KROF-H-24», Y TAMBIEN OTROS DE ESTA SECCION

Nexana, S. A., Bilbao (Vizcaya). Esta importante fábrica produce y vende el Lindane con las características que se indican en la fórmula.

Comercial Química Massó, S. A., calle de Valencia, 302, Barcelona. Esta acreditada casa, por ser la que representa los productos de Atlas Company, expende el emulgente no iónico Atlox.

Massó y Carol, S. A. (Productos Químicos), calle de Caspe, 130, Barcelona. Esta firma suele vender el Metoxiclor técnico.

ACLARACION SOBRE EL EMULGENTE DE LA MARCA ATLOX Y SUSTITUTIVOS

Aunque ha sido recomendado este emulgente no iónico, ello no quiere decir que no pueda emplearse otro de marca diferente, siempre que reúna las mismas características y cualidades.

Así, p. ej., este emulgente Atlox es una mezcla de los siguientes emulgentes no iónicos, a saber:

40 partes de alcohílo-aril-polietileno-glicol.
20 partes de polietileno-glicol.
40 partes de poli-aquileno-glicol.

El Atlox puede ser sustituido por la siguiente mezcla de emulgentes:

40 partes en peso de Tergitol N.P.X., no iónico.
20 partes en peso de Tergitol X.D., no iónico.
40 partes en peso de Iso-propanol de 99% de riqueza.

De esta mezcla puede usarse la misma cantidad que se indica para Atlox en la fórmula.

Otros posibles sustitutivos de este emulgente

95 partes en peso de Tergitol X.D., no iónico.
5 partes en peso de Iso-propanol de 99%.

Se juntan ambos productos en vasija que no sea de hierro y se mezclan, agitándolo algo. Como en el caso anterior, puede usarse de esta mezcla la misma cantidad que se indica de Atlox.

Mulgofen 9183 (Mulgofen P) amónico, no iónico, fabricado por *General*

Aniline & Film Corporation, 435 Hudson Street, New York 14, N.Y., U.S.A.

Representantes en España: *Rovira Bachs y Maciá, calle de Ausías March, núm. 87, Barcelona.*

Se usa en la misma cantidad que el Atlox. El emulgente de la marca Atlox lo fabrica la casa *Atlas Chemicals Industries, Wilmington, 99, Delaware, Estados Unidos de Norteamérica.*

Advertencia importante. Los tergitoles N.P.X. (alcohílo-politeno-glicol) y los tergitoles X.D. (alcohílo-poliaquileno-glicol) son productos no iónicos.

Proveedores en España: *Quimidroga, S. A., calle de Tuset, 26, Barcelona.*

Estos últimos productos son fabricados por Union Carbide Chemicals, de EE. UU., que en América representan a dicha fábrica y venden sus productos en todas las grandes capitales. Véase «Fuentes de abastecimiento», al final del volumen.

INSTRUCCIONES PARA EL EMPLEO QUE DEBE LLEVAR LA ETIQUETA

Es muy interesante estudiar una etiqueta atractiva, impresa en dos o tres colores, en la que figuren las dosis e instrucciones para aplicar el insecticida contra las plagas que atacan a los frutos de la agricultura en general.

Esta etiqueta debe ir acompañada de una marca previamente bien estudiada.

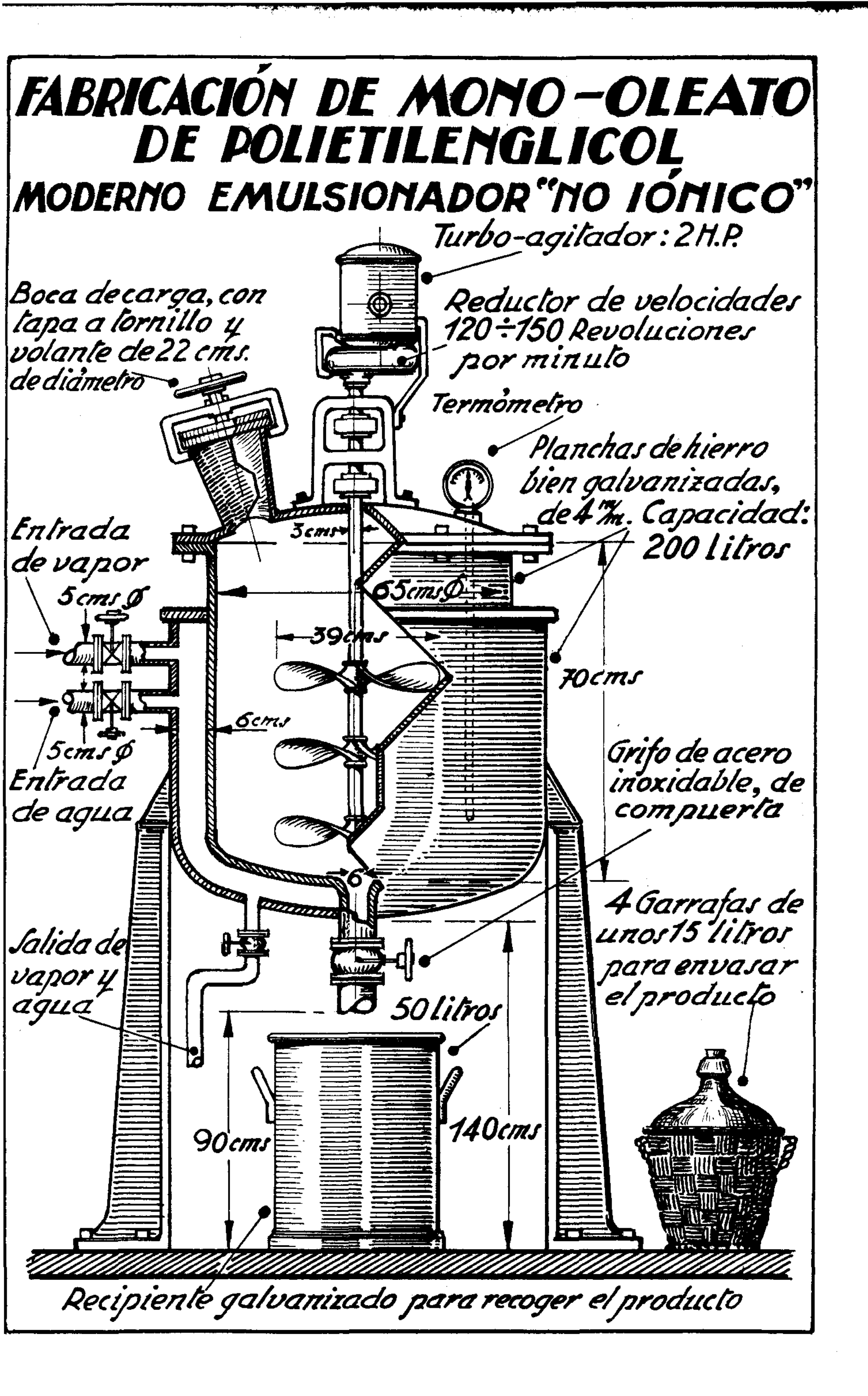
Las instrucciones en cuestión podrían ser como sigue:

**PARA TRATAR: VIÑEDOS, PATATALES,
FRUTALES, PRODUCTOS DE LA HUERTA,
OLIVARES, PLANTACIONES DE
ALGODON, DE TABACO Y ARROZALES**

Disuélvanse 100 gramos de "KROF-H-24" en 100 litros de agua. Agítese con un palo limpio hasta formar una emulsión blanca. Con un pulverizador corriente, espolvoréense bien las plantas o árboles atacados, en la seguridad de que a los 55 minutos quedarán muertos los insectos de las plagas más resistentes. De igual manera, aplíquese al ganado y animales domésticos contra sus parásitos, pulgas y moscas.

«KROF-H-24» no es venenoso si se aplica según se indica.
«KROF-H-24» contiene más del 35% de productos sintéticos clorados.

Aclaración importantísima. Durante el invierno o épocas frías, el insecticida, dada su concentración, podría formar en el fondo de sus envases algo de cristalización. Esta desaparece mediante agitado. Desde luego, este fenómeno solo empieza a producirse cuando la temperatura ambiente es inferior a 15 °C. Como la aplicación de los insecticidas suele efectuarse en la primavera y durante el verano, época en que las temperaturas son superiores a los 18°, será muy raro que esta cristalización se observe en los envases. De todas maneras, puede ponerse una pequeña advertencia en las instrucciones para su uso, indicando que se proceda a su agitación si se observara la formación de esos cristales.


FABRICACIÓN DE MONO-OLEATO
DE POLIETILENGLICOL
MODERNO EMULSIONADOR "NO IÓNICO"
Turbo-agitador: 2 H.P.
Boca de carga, con tapa a tornillo y volante de 22 cms. de diámetro
Reductor de velocidades 120÷150 Revoluciones por minuto
Termómetro
Planchas de hierro bien galvanizadas, de 4 m/m. Capacidad: 200 litros
Entrada de vapor
5 cms ∅
3 cms
65 cms ∅
39 cms
70 cms
6 cms
5 cms ∅
Entrada de agua
Grifo de acero inoxidable, de compuerta
6
4 Garrafas de unos 15 litros para envasar el producto
Salida de vapor y agua
50 litros
90 cms
140 cms
Recipiente galvanizado para recoger el producto

MONO-OLEATO DE POLIETILENGLICOL

(MONO-ESTER DE POLIETILENGLICOL)

EMULSIONANTE TENSOACTIVO, DISPERSANTE, DETERGENTE Y PLASTIFICANTE

Reacción química

$$CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH + HOCH_2(CH_2OCH_2)\cdot CH_2OH=$$

Acido oleico — Metoxi-polietilenglicol

$$=CH_3(CH_2)_7CH=(CH_2)_7COOCH_2(CH_2OCH_2)\cdot CH_2OH$$

Mono-oleato de polietilenglicol

CARACTERISTICAS DE ESTE GRAN TENSOACTIVO

El producto resultante es un éster de ácido graso y polietilenglicol, formado por la reacción de un ácido graso no saturado y los grupos OH (grupos alcohol) de un polietilenglicol. Su aspecto físico es el de un líquido viscoso, espeso, de color ambarino más o menos pronunciado, según lo sea en su origen el del ácido graso de que se parta en su fabricación, influyendo también en ello el que le pueda comunicar la caldera utilizada, de acuerdo con su naturaleza metálica y buen estado.

Este importante producto es utilizado hoy en día principalmente como agente emulsionante no iónico, es decir, que pertenece al grupo de los que no son precipitables por el agua dura o descompuestos por la acción de ácidos débiles, que se hallan muy corrientemente en los jabones ordinarios (ácidos libres), lo que les confiere una gran estima en su utilización en varias ramas de la industria.

También, por la circunstancia apuntada y por sus características tensoactivas, tiene un gran empleo como producto auxiliar en detergentes, productos de poder humidificante y dispersante. Así, pues, el mono-oleato de polietilenglicol, además de su condición fundamental de emulsionante no iónico específico, presenta una variedad de aplicaciones como producto auxiliar de acusadas propiedades tensoactivas, formando y entrando en la composición de preparados industriales que precisan (o son en sí) de los efectos o características genéricas físico-químicas de este acreditado éster.

FORMA GENERAL DE EMPLEO DEL PRODUCTO

A continuación se enumeran, en líneas generales, las principales utilizaciones y dosis aproximadas de este producto para cada caso, según diversas circunstancias, dependientes de la naturaleza y porcentaje de los productos que puedan componer la fórmula del preparado a que haya que asociarlo en sus varias facetas anteriormente descritas, pero que servirán para dar una idea o pauta aproximada de las dosis corrientes de empleo. La determinación de estas dosis es objeto de pruebas y ensayos a veces laboriosos, al objeto de obtener los mejores resultados.

a) *Como emulsionante no iónico*

En emulsiones concentradas para insecticidas a base de Metoxiclor técnico, Lindane, HCH, aceites minerales o disolventes orgánicos, como toluol,

benzol, etc., las dosis serán del 5 al 10%, aproximadamente, del total de la fórmula. Estos concentrados se emulsionan después muy bien en agua clasificada como dura.

Como emulsionante no iónico, en la preparación de aceites de corte o taladrinas (emulsiones de aceites minerales), las dosis serán del 5 al 10% del total de la fórmula. El aceite mineral así mezclado se emulsiona perfectamente en el agua, cualquiera que sea su dureza, formando así la taladrina.

Se emplea una dosis similar en la preparación de concentrados de productos herbicidas (ésteres del ácido 2,4-D), que, como es sabido, emulsionan perfectamente en cualquier tipo de agua de dureza variable, según el lugar en que vayan a emplearse.

Solo se han expuesto algunos ejemplos de las diversas aplicaciones del producto éster que encabeza este procedimiento, como agente emulsionante directo no iónico.

b) *Como producto auxiliar tensoactivo detergente*

En este aspecto tiene también una gran aplicación, a causa de sus acusadas propiedades humidificantes y dispersantes de la suciedad en los textiles (fibras), por lo que se halla especialmente indicado en la preparación de detergentes para estas fibras y para el lavado de ropa en general, a los cuales favorece, tales como el dodecil-benceno sulfonado, alcohol láurico sulfonado, sales de dichos productos, carbonatos y sulfatos, principalmente sódicos. Las dosis de empleo en estos casos son muy variadas, dependiendo de la naturaleza química de los productos que hayan de entrar en la composición, pero oscilando entre un 10 y un 50% del total del producto que se haya de preparar.

El mono-oleato de polietilenglicol es soluble totalmente en agua, aceites vegetales y minerales y en todos los disolventes orgánicos, siendo compatible con otros productos químicos, cualquiera que sea su naturaleza, de *p*H neutro, alcalino más o menos fuerte o de reacción ácida débil. Por el contrario, los productos de *p*H fuertemente ácido lo descomponen.

FORMA DE ENVASADO

Se servirá envasado y bien tapado. Absorbe humedad del aire con el tiempo, y se vuelve turbio por absorción de agua. Como envases adecuados pueden recomendarse las garrafas de 16 ltr, bien limpias y secas.

EQUIPO NECESARIO PARA LA FABRICACION

1.° Una caldera de doble fondo o camisa, calentable a vapor, de plancha de hierro galvanizada, de 4 mm de espesor y de una capacidad de 200 ltr, provista de agitador de 2 HP, con reductor para una velocidad de giro del eje de 120 a 150 r/min. El eje agitador será de acero inoxidable, de unos 5 ó 6 cm de diámetro, con palas en forma de áncora.

Como auxiliares de la caldera habrá: un termómetro metálico, de cuerpo largo, para la medición de temperaturas; una boca de carga de productos que pueda taparse perfectamente a tornillo de volante; un agujero y grifo de vaciado a compuerta, de acero inoxidable. También habrá un tubo de entrada y salida del vapor por el doble fondo, y otros tubos de entrada y salida de agua de refrigeración por el mismo doble fondo, al objeto de enfriar el producto fabricado cuando así convenga.

2.° El vapor para el caldeo será suministrado por una caldera de vapor tipo Field u otra marca, de 4 m² de superficie de calefacción y 3 at de presión máxima.

Para la mejor orientación, se puede comprobar el gráfico.

El coste aproximado del equipo (sin incluir la caldera de vapor) será de unas 40.000 ptas.

PROCESO DE FABRICACION

1.° A continuación se expone la fórmula base para la fabricación de 112 Kgr del mono-oleato de polietilenglicol:

(1)	Metoxi-polietilenglicol 350	60 Kgr.
(2)	Acido oleico, clase industrial	52 Kgr.
	Acido sulfúrico de 66° Beaumé	110 gr.
	TOTAL: 112 Kgr y 110 gr.	

1) Líquido ligeramente viscoso, color blanco. Es un producto que expende *Quimidroga, S. A., calle de Tuset, 26, Barcelona.*

2) De color lo más bajo posible (ambarino suave); densidad, 0,854 a 20 °C; punto de fusión, de 14 a 15 °C.

Estos productos, mundialmente conocidos, son también muy fáciles de adquirir en las buenas casas de materias primas para la industria.

2.° En la caldera de 200 ltr, por su boca de carga, se pondrán los 52 Kgr de ácido oleico (cuerpo líquido espeso fácilmente fusible).

3.° Haciendo circular el vapor por el doble fondo o camisa de la caldera, se calentará este hasta que el termómetro de la misma señale una temperatura entre 40 y 45 °C (el bulbo del termómetro debe rozar la masa del ácido oleico). Ciérrese la circulación de vapor.

4.° Póngase en marcha el agitador. El ácido oleico estará sobradamente fundido.

5.° Sin dejar de agitar, pero ahora despacio, se introducirán por la boca de carga, a chorro fino, los 60 Kgr de metoxi-polietilenglicol 350.

6.° Agítese por espacio de 8 min, conservando la temperatura de la caldera entre 40 y 45 °C, y regúlese con circulación de un poco de vapor, si hiciese falta.

7.° Mezclados los productos y formando un conjunto líquido espeso, párese el agitado y añádanse con precaución los 110 gr de ácido sulfúrico, que actuará de catalizador de la reacción. Evítense las salpicaduras de ácido en manos, brazos y rostro.

8.° Póngase otra vez en marcha el agitador, y a continuación dése paso al vapor por el doble fondo y, ya sin dejar de agitar, súbase gradualmente la temperatura, aproximadamente a razón de 1 °C/min, hasta que el termómetro señale entre 120 y 130 °C, preferiblemente en 125.

9.° Sin dejar de agitar, manténgase la temperatura entre los límites indicados por espacio de 5 h, y procúrese que esta quede en los 125 °C.

10. Al cabo de este tiempo, la reacción catalítica de formación del monoéster (mono-oleato de polietilenglicol) queda concluida, formando un líquido viscoso espeso, de color ambarino más o menos pronunciado.

Advertencia importante.—Al efectuar la reacción, y ya en la fase de calentamiento hasta obtener los 130 °C, como máximo, y subsiguiente mantenimiento de esta temperatura durante 5 h, se producirán espumas; pero debido a la agitación constante y caldeo inicial graduado, conforme se ha indicado,

a la vez que por el margen de capacidad libre de la caldera, no habrá peligro de desbordamiento.

11. Transcurridas las 5 h de reacción, y ya el producto terminado, se abrirá el grifo que permite la circulación del agua de refrigeración por el doble fondo o camisa de la caldera, con lo cual, sin dejar de agitar, en el intervalo de 2 h, como máximo, el producto se hallará a una temperatura de 25 °C.

12. Alcanzado este punto, se cierra el agua de refrigeración y se procede al vaciado del producto a través del grifo de aquella, y a su posterior envase en garrafas para su venta.

TIEMPO DE FABRICACION

Una fabricación-carga, desde el comienzo hasta su final, requiere un tiempo medio de unas 8 h, una vez adquirida la suficiente práctica en las manipulaciones.

Si se desean producciones en mayor escala, se duplicará la capacidad de la caldera, o bien se trabajará con dos o tres calderas en batería, obteniendo así doble o triple producción en el mismo tiempo. Un solo operario es suficiente para la fabricación con una, dos o tres calderas.

COSTES Y PRECIOS

El coste aproximado del producto resulta de 33 a 34 ptas./Kgr, aproximadamente.

El precio de venta oscilará entre 58 y 60 ptas./Kgr.

Insistimos en nuestra recomendación de que examine detenidamente, al final de este volumen, la relación de fórmulas y procedimientos para fabricar numerosísimos productos y especialidades de tipo internacional.

RATICIDA BIOQUIMICO DEL TIPO ANTICOAGULANTE

DERIVADO DE LA 4-HIDROXICUMARINA

En España y en todas las naciones de cierto nivel industrial es bien conocido este nuevo tipo de raticida, de excelentes resultados en la práctica.

En España, entre otras buenas casas, lo fabrican el Instituto Ibys, bajo el nombre comercial de Raticida Ibys-152-S, y la Sociedad Anónima de Abonos Medem, bajo la marca de Rat-ex-Cebo. Se citan estos dos productos como ejemplos, ya que ambos se hallan clasificados como muy eficientes contra estos roedores.

En Alemania, Francia, Inglaterra y Estados Unidos lo fabrican también diferentes e importantes casas, al extremo de haberse constituido compañías dedicadas a la desratización en masa con este producto y equipos especializados. Estos equipos vienen actuando también en España, desde hace algunos años, con verdadero éxito.

Este raticida ha sustituido a otros, de diversas marcas, fabricados mediante procesos antiguos, no solamente por su mayor eficiencia en el exterminio de las ratas en general, sino por su inocuidad para los animales domésticos.

Su presentación en el mercado en bolsas de plástico (politeno), sin temor a que se descomponga, es, así mismo, una de sus grandes cualidades, ya que permite su venta en pequeñas cantidades para su empleo en el hogar.

Colocando convenientemente este producto sobre pequeños platos u otros soportes en los lugares frecuentados por las ratas, estas no sobreviven a la acción del producto.

Con el procedimiento que aquí se describe es fácil la obtención de un raticida en estado de polvo, de cualidades tipo internacional, que le permiten su aparición en el mercado con base segura para acreditarlo prontamente. Es más: se puede afirmar que el producto fabricado según las normas que se exponen posee cualidades extraordinarias para la atracción de las ratas al cebo sin recelo alguno.

COMO ACTUAN LOS RATICIDAS ANTICOAGULANTES

El compuesto letal activo de estos raticidas (con referencia concreta al Coumafene, aunque casi todos tienen base muy aproximada) es un derivado de la hidroxicumarina. En la actualidad existen algo más de cuarenta derivados de esta, unos con mejores propiedades raticidas que otros, que incluso pueden superarse con aditivos integrados en las correspondientes fórmulas.

La variedad elegida para este procedimiento es la que dio, a lo largo de las diversas comprobaciones realizadas, un máximo de eficiencia letal en el exterminio de las ratas, como es el derivado 3 (alfa, fenil, beta, acetil-etil), 4-hidroxicumarina.

Una base muy aproximada es la que tiene el raticida de la marca Warfarine.

En resumen, y por lo que se refiere a este último producto, conviene hacer las siguientes aclaraciones:

1.ª La casa Comercial Química Massó, S. A., de Barcelona, representante en España de la marca norteamericana, ofrece dos variedades de la misma.

Una, con el nombre comercial de Dethoxine, está compuesta por una mezcla de Warfarina y sulfaquinoxalina (una sulfamida), que es el tipo más recomendado para su empleo, ya que tiene un gran poder letal, por lo cual es muy eficiente para el exterminio de estos roedores.

2.ª La otra variedad se presenta bajo el nombre de Dethmor Warfarin 0,5%, y es un semipreparado de Warfarina, pero que no contiene sulfaquinoxalina. Como es lógico, este último producto no es tan recomendable como el primero, si bien puede emplearse cuando no sea posible conseguir la Dethoxine.

Se podría hacer una amplia descripción sobre la diferencia en el valor letal de ambos productos, pero conviene ofrecer una breve idea relativa a la preferencia hacia el primer preparado, o sea la Dethoxine, porque el Dethmor Warfarin solamente contiene Warfarina. Esta actúa sobre las ratas inhibiendo la formación de vitamina K, con lo cual se producen hemorragias en el organismo de los roedores, a causa de las cuales mueren, sin causar alarmas entre los demás componentes de la colonia.

Del mismo modo, esta inhibición de la vitamina K produce en el roedor una reacción de defensa, haciendo que su organismo produzca una mayor cantidad de vitamina de la tendente a anular el efecto de la Warfarina. En aquellos casos en que el roedor no ingiere una cantidad suficiente del tóxico y resiste los efectos del mismo, aquel puede desarrollar una resistencia para sí y para su descendencia.

3.ª La asociación de la sulfaquinoxalina a la fórmula permite obtener un cebo mucho más eficiente para la destrucción de ratas y ratones, extremo que ha quedado suficientemente comprobado.

En resumen, la acción letal conseguida con Warfarina y sulfaquinoxalina es doble: por un lado, destruye la vitamina K, y por otro, inhibe los organismos capaces de regenerar esta, evitando así el desarrollo, en la familia de los roedores, de la resistencia hereditaria transmisible, fenómeno hoy bien conocido en el campo experimental de la química biológica.

4.ª Como el futuro fabricante del raticida que desee presentar en el mercado debe prepararlo, para estar seguro de su éxito, teniendo presentes las dos fórmulas y haciendo después ensayos prácticos con cada una de ellas en zonas alejadas entre sí y en donde abunden las ratas y ratones, se recomienda efectuar algún ensayo con producto preparado con glutamato monosódico y sin él. Así será fácil comprobar si en la zona en que haya puesto cebos sin glutamato aparece después un mayor o menor número de roedores que en aquella otra en que se haya puesto el producto en cuestión.

El empleo en la fórmula del glutamato monosódico solo tiene la misión, a causa de su característico olor, de atraer a las ratas y también a los ratones pequeños, que suelen ser los más reacios en acudir a los cebos. De este modo, y mediante cuidadosas observaciones, el fabricante podrá aumentar o disminuir en la fórmula la cantidad de glutamato. Cebos preparados sin este producto han dado resultados satisfactorios. En resumen, todos estos datos habrá de tenerlos muy presentes el futuro fabricante.

CANTIDAD DE RATICIDA QUE SE HA DE INGERIR POR LOS ROEDORES

La cantidad del producto activo que ha de ingerir el roedor para morir es de 1 mgr por 1 Kgr de peso en total; es decir, varias ratas cuyo peso en conjunto sea de 1 Kgr morirán después de haber ingerido un cebo en cuya composición se halle 1 mgr de producto activo venenoso para cada una de ellas.

A este fin se mezcla el derivado de la hidroxicumarina con sustancias co-

mestibles que formen el cebo. Este ha de ser apetitoso, atractivo y sin olor sospechoso, a fin de que la rata lo ingiera sin desconfianza.

Transcurrido el quinto día después de haber colocado los cebos, las ratas empezarán a disminuir, desapareciendo por muerte, para lo cual suelen refugiarse en sus madrigueras.

Este raticida posee la cualidad de que las ratas sobrevivientes no llegan a sospechar del cebo, precisamente porque estas, al sentirse molestas, se retiran a sus nidos, en donde mueren, por lo cual las demás no llegan a ver sus restos en las zonas tratadas con los cebos.

CAUSAS DEL FRACASO DE LOS ANTIGUOS RATICIDAS

Los antiguos raticidas, que suelen tener como sustancias activas la escila roja, el arsénico, el fósforo, la estricnina, el talio, etc., cualquiera de ellos de un indudable poder tóxico para los animales domésticos, e incluso para las personas, no solo se emplean con gran recelo, sino que los roedores acuden a estos cebos únicamente cuando tienen hambre. Muchas veces, la humedad a que tienen que estar sometidos provoca olores en los cebos, alejando a las ratas por no ser nunca de su agrado.

TOXICIDAD DEL RATICIDA ANTICOAGULANTE RESPECTO AL HOMBRE Y ANIMALES DOMESTICOS

En realidad, no se conocen accidentes graves sufridos por seres humanos por el empleo de raticidas anticoagulantes. En el historial bibliográfico se dice que un soldado norteamericano ingirió durante varios días un equivalente a 2 Kgr de este tipo de raticida, y que pudo evitarse su «intento de suicidio» con la administración de vitamina K y transfusiones de sangre. En condiciones normales es imposible que una persona pueda ingerir por equivocación tal cantidad de raticida. Esto da idea de que prácticamente no es un producto tóxico para las personas. No obstante, el fabricante habrá de recomendar en los envases las *mismas precauciones* que se advierten en los raticidas anticoagulantes de otras marcas acreditadas.

Los animales son también muy resistentes a los efectos del raticida, principalmente las aves de corral. Según estudios hechos en Norteamérica, se han alimentado lotes de gallinas exclusivamente con cebo raticida anticoagulante durante más de dos meses, sin que se observara en los animales el menor trastorno.

No obstante, hay que colocar los cebos fuera del alcance de los niños y de los animales, no solo para evitar su ingestión, sino también porque al situarlos en lugares algo escondidos hay alguna mayor seguridad de que las ratas acudan más pronto a ellos.

PRODUCTOS NECESARIOS PARA LA FABRICACION

Como se puede comprobar en la fórmula general, para la fabricación de 1.000 Kgr de raticida solamente se precisa 1 Kgr, como máximo, de producto *letal activo*. Este producto se puede adquirir en las casas cuyas direcciones se consignan más adelante.

Los demás componentes no tienen características especiales, como son, p. ej., harina de cebada, harina de trigo y azúcar molida. También se emplea una pequeña cantidad de producto oloroso, según se indica en la fórmula, que es el glutamato monosódico, y otra muy pequeña proporción de queso duro rallado.

EQUIPO PARA LA PREPARACION DEL RATICIDA

Como todos los productos que se han de emplear se hallan en estado de polvo, es suficiente mezclarlos por un medio cualquiera, por lo cual la instalación se limita a cualquier sistema que permita realizar una perfecta mezcla de los componentes de la fórmula y de la capacidad que requiera la cantidad de kilogramos que se hayan de preparar en cada fabricación.

Para la fabricación de pequeñas partidas, la mezcla puede realizarse mediante el uso de un tamiz o cualquier otro utensilio adecuado para ello. Por lo indicado, la instalación no puede ser más sencilla ni económica.

LUGARES DONDE SE REQUIERE UNA DESRATIZACION SEMIPERMANENTE

Independientemente de que el producto conviene prepararlo y empaquetarlo en envases de 1 Kgr o más para la venta en general y su empleo en los hogares, la desratización que podríamos llamar «de manera semicontinuada», por la constante invasión de los roedores, suele ser necesaria en los siguientes lugares: mataderos, mercados de abastecimientos, mercados de ganados, quemaderos municipales, almacenes de mercancías, alcantarillados, almacenes de puertos, embarcaciones en general, aeropuertos, colegios, comunidades, hospitales, iglesias, manicomios, cuarteles, cárceles, viviendas de comunidad, sótanos, escombreras, basureros, fábricas y talleres, comercios en general, salas de espectáculos, establos, cochiqueras, gallineros, granjas avícolas, etc., porque, como es bien sabido de todos, existen pocos sitios frecuentados por el hombre y animales donde los ratones y ratas no hagan acto de presencia.

COSTE Y DATOS ECONOMICOS DE ESTE PRODUCTO

Partiendo de los precios a que se obtenían las materias primas en el año 1965, el coste por kilogramo de raticida fue de unas 10 ptas., aproximadamente.

Como la venta de productos análogos en tal época solía ser de unas 50 ptas./Kgr, el beneficio obtenido permite, sin duda, destinar una razonable cantidad a publicidad y organización de venta en las diferentes modalidades. Se ofrece este dato a título de simple orientación y con el buen deseo de que pueda ser planeado el negocio con base segura de éxito económico, muy incrementado por los buenos resultados del producto en la práctica.

DAÑOS QUE OCASIONAN LAS RATAS

Según varios investigadores, se puede calcular que hay tantas ratas en el mundo como habitantes humanos. Las ratas siguen al hombre adondequiera que vaya, y cada una devora en un día el equivalente a 1 pta., lo que supone al año (con especial referencia a España) una fabulosa cantidad de millones. A estas pérdidas hay que añadir las originadas por destrozos de envases, telas, pieles y otros muchos objetos. Por otra parte, constituyen un peligro constante para la salud, ya que son portadoras del tifus, de la peste bubónica y de la triquinosis. A los animales domésticos pueden transmitirles la rabia, tiña, fiebre aftosa y otras, incluso a aquellos de mayor tamaño.

Su poder reproductivo, de unas 60 crías por año, asegura el incremento constante de su especie, por lo que se hace imprescindible una lucha sin tre-

gua si no se quiere ver las poblaciones invadidas por estos roedores, como en más de una ocasión se han visto sorprendidos los habitantes de París y de otras capitales importantes del mundo.

DOSIS RECOMENDABLE PARA UNA DESRATIZACION SEGURA

Los estudios realizados sobre las dosis que se han de emplear por kilogramo de los raticidas anticoagulantes en los cebos demuestran que cantidades desde 0,35 mgr suelen ser muy eficientes; pero como la rata negra (extremadamente abundante) suele ser más resistente que la gris, para preparar cebos seguros es preferible la dosis de 1 mgr por cada kilogramo de cebo comestible que se prepare teniendo como base el derivado 3 (alfa, fenil, beta, acetiletil), 4-hidroxicumarina. Para los lugares húmedos, o durante épocas de gran humedad, se recomienda la adición de 0,3 a 0,5% de paranitrofenol, cantidad que no debe aumentarse, porque cebos en mayor proporción no produjeron el exterminio de las ratas, lo que no deja de ser un fenómeno curioso.

MANERA DE DISTRIBUIR LOS CEBOS

1.° Los cebos pueden colocarse en estado de polvo en pequeños recipientes de cualquier clase, siempre que estén bien limpios, comprobando previamente que no ofrecen olor alguno. Pequeños platos, trozos de madera, cartones, etc., lo suficientemente grandes y pesados para que las ratas, al pasar por encima de ellos, no los vuelquen.

2.° También puede servir una especie de tubos de cartón, de diámetro preciso para que permita el paso de las ratas de mayor tamaño.

3.° Los cebos se colocarán, bien distribuidos, en lugares oscuros y escondrijos, procurando dejarlos bien asentados y en forma que sean fácilmente asequibles para las ratas. Se procurará no manipular el polvo directamente con las manos, sino con un utensilio cualquiera, a fin de evitar que los roedores recelen del olor humano.

4.° También se procurará que el cebo no quede al alcance de los animales domésticos, al objeto de evitar que lo alteren o que lleguen a ingerirlo, ya que, aun siendo prácticamente inofensivo para estos, al hacerlo en grandes cantidades podría causarles algunos trastornos.

5.° Los cebos permanecerán en los sitios donde hayan sido colocados, renovándolos a medida que vayan consumiéndolos, durante dos semanas, por lo menos. Se reemplazarán las cantidades que se vea desaparecen, ya que la muerte de los roedores se provoca por larga acumulación, o sea lentamente y sin que el animal afectado lo advierta hasta las últimas horas, en que suele introducirse para morir en su madriguera.

6.° Los cebos no se colocarán nunca en la proximidad de lugares donde haya malos olores, porque el natural instinto de selección de los roedores, aun siendo muy voraces, los impele a registrar y comer la cosa nueva con que se encuentran, prefiriendo siempre lugares oscuros, llenos de pequeños obstáculos que los protejan de un posible ataque por parte de otros animales. También se procurará que no llueva sobre los cebos.

7.° Como es de sobra conocido, las ratas acostumbran moverse en busca de comida durante la noche, siguiendo casi siempre caminos fijos, en donde habitualmente suelen encontrar algo. En esos sitios y escondrijos es donde deben colocarse los cebos durante el día.

8.° Suponiendo un peso de unos 200 gr por cada rata, es preciso que esta ingiera 1 gr de cebo durante 4 días consecutivos, por lo menos, para que

desaparezca en los 2 ó 3 días siguientes. Esto requiere una vigilancia de los cebos, reponiéndose aquellas cantidades que vayan ingiriendo los roedores.

Procediendo como se indica, los resultados de la desratización habrán de ser siempre satisfactorios.

MATERIA LETAL ACTIVA PARA LA PREPARACION DE LOS CEBOS

Tomando como punto de partida la Cumarina, esta puede transformarse en 4-hidroxicumarina, ya que al hacerla reaccionar con benciliden-acetona se obtiene el «3 (alfa-fenil, beta, acetil-etil), 4-hidroxicumarina», o sea el Coumafene, que es el nombre-marca bajo el cual se expende en el comercio el producto activo que se ha de emplear en la preparación de este moderno raticida. Este producto base, el Coumafene, se fabrica en Francia. En el apartado siguiente se indica la dirección de la fábrica, como igualmente de alguno de sus distribuidores en Hispanoamérica.

También se expone otro producto base obtenido por una gran fábrica de productos químicos norteamericana, con distribuidores-vendedores en España y en Hispanoamérica, a fin de que el futuro fabricante de un raticida pueda elegir aquel que más le interese.

Al dirigirse a cualquiera de las firmas vendedoras, habrá de indicarse que se desea fabricar y presentar en el mercado un raticida de alta calidad.

Cuando, por cualquier causa, el cliente desee conocer si la casa francesa o norteamericana tiene distribuidores-vendedores de los respectivos productos bases en determinada nación o capital, pueden dirigirse, en español, rogando le sean enviados nombres y direcciones para entenderse directamente con ellos.

DIRECCIONES DE CASAS EXTRANJERAS, FABRICANTES Y VENDEDORAS DEL PRODUCTO «LETAL ACTIVO»

Rhone-Poulenc, Boîte Postale 753.08, Paris-8e, 5e Division.

Esta gran compañía de productos químicos, verdaderamente importante, tiene también su dirección social en *22, avenue Montaigne, Paris-8e*. No obstante, es preferible dirigir la correspondencia al apartado postal indicado. Esta casa es la que fabrica y distribuye para su venta el producto base bajo el nombre-marca comercial Coumafene.

En el Brasil y Venezuela representan a dicha casa las siguientes firmas:

Rhodia Industrias Quimicas e Texteis, S. A., 119, rua Líbero Badaro, Sao Paulo, Brasil.

Víctor Riebman, C. R. L., apartado de Correos 3.050, Caracas, Venezuela.

Los posibles clientes de Hispanoamérica podrán escribir a cualquiera de los dos representantes distribuidores indicados, rogándoles les faciliten nombre y dirección del distribuidor correspondiente a la capital donde resida el interesado. Se puede tener la seguridad de que la casa francesa en cuestión tiene distribuidores en las principales capitales de Hispanoamérica. Por el contrario, se ignora quién pueda representarla en España.

DIRECCIONES DE FABRICANTES Y DISTRIBUIDORES DEL PRODUCTO LETAL ACTIVO DE LA MARCA DETHMOR-WARFARIN

Penick & Co., 100 Church Street, New York, N. Y., Estados Unidos de Norteamérica.

En España, esta casa está representada por *Comercial Química Massó, S. A., calle de Viladomat, 321, 5.º, Barcelona.*

Es posible afirmar que, por tratarse de una de las fábricas más importantes de productos químicos farmacéuticos en los Estados Unidos de Norteamérica, ha de tener igualmente distribuidores vendedores de su producto letal contra roedores en las principales capitales de Hispanoamérica.

Al dirigirse a esta casa o a sus representantes, se procurará tener presente cuanto quedó expuesto al principio de este procedimiento en relación con el Dethmor-Warfarin.

CLASE DE QUESO QUE SE HA DE EMPLEAR Y FORMA DE MOLERLO

Se elegirá un queso que no esté enmohecido ni huela a putrefacto. Por ser este roedor muy suspicaz, conviene que el queso sea fresco y algo duro para facilitar su pulverización.

Pulverización del queso

1.º Primeramente se desmenuza el queso mediante un rallador apropiado.

2.º A continuación se mezcla con cuatro o cinco partes de la misma harina que haya de emplearse en la fórmula, es decir, 1 Kgr de queso y 5 Kgr de harina, mezclándolo bien.

3.º Luego, la mezcla anterior se muele bien en el molino, ya que, por apelmazarse, no sería fácil hacerlo solamente con el queso. De esta forma quedará últimamente mezclado con los demás ingredientes de la fórmula.

PREPARACION DEL CEBO

Al objeto de poder reducir o aumentar proporcionalmente las respectivas cantidades de los productos, según interese en cada caso, a continuación se indica la fórmula para la preparación de 100 Kgr:

Harina de cebada bien seca	40,200 Kgr.
Harina de trigo bien seca	40 Kgr.
Azúcar molida lo más fina posible	17,500 Kgr.
Queso duro finamente rallado	2,200 Kgr.
Producto activo Coumafene o Warfarin	100 gr.
Glutamato monosódico (como sustancia olorosa atrayente).	100 gr.

PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION

Los 100 gr del producto activo (de la marca elegida) y los otros 100 gr del glutamato se mezclan primeramente, a perfección, con 1 Kgr de harina de cebada o de trigo. Esta fusión se puede realizar mediante un pequeño mezclador de mano o algún otro dispositivo que permita realizar un perfecto mezclado, en el que queden uniformemente repartidas las dos sustancias. A este fin, se puede proceder del modo siguiente:

Como el Coumafene suele presentarse en forma de polvo cristalizado muy fino, se extiende primeramente la harina sobre un papel fuerte, formando con él una delgada capa, a fin de extender esta todo lo posible. Colocados los 100 gr de producto activo en un tamiz de paso de malla adecuado, es

decir, que pase difícilmente a través de ella, se espolvorea este, cuidando de hacerlo sobre toda la zona que ocupe la harina.

Cuando se ha incorporado el producto activo a la harina, se pasa esta cinco veces a través de un tamiz de paso adecuado, cerniéndola, al mismo tiempo que se recoge en un envase limpio, para volver a cernerla otras tantas o más, ya que es muy importante preparar así lo que podríamos llamar «concentrado». El tamiz puede ser de 200 mallas/cm^2, es decir, que pase por él al cerner todo el producto sin dejar residuos.

MANERA DE EFECTUAR LA MEZCLA FINAL

Preparado el kilogramo de producto concentrado según queda expuesto, se ponen los otros 79 Kgr, o sea la harina restante, en un dispositivo mezclador, haciéndolo girar, a fin de que la harina se mueva a la velocidad de 10 vueltas, o más, por minuto. A medida que vaya moviéndose, se pondrán pequeñas porciones del azúcar y del queso molido.

Como ya se indicó, el queso habrá de ser previamente preparado, a fin de que resulte en forma de polvo fino. Acto seguido se le añadirá, también en pequeñas porciones, el kilogramo de harina mezclado con el producto activo. Se realizará en pequeñas porciones y lo más separadas unas de otras, a fin de que sea más fácil conseguir una mezcla del conjunto lo más uniforme posible.

Se mantendrá el producto mezclándose durante unas 2 h o más, según el sistema de mezcladora empleado, ya que es preciso conseguir que la pequeña cantidad de producto activo quede bien repartida entre toda la harina.

En el caso de que no sea fácil adquirir en el mercado una mezcladora adecuada para el fin propuesto, puede estudiarse la conveniencia de fabricar el tipo que aparece representado gráficamente en la pág. 105 de este libro.

Advertencias importantes

1.ª Si el producto no se envasa a continuación, se pasará a un depósito de madera sin olor, en donde sea fácil taparlo lo mejor posible, a fin de que no se ponga en contacto con la humedad ambiente. A este fin se elegirá un depósito limpio, que no pueda comunicar olor extraño alguno al producto. Sin duda alguna, lo más recomendable sería disponer de un buen molino, capaz de molturar todo el producto después de haberlo fusionado en la mezcladora, haciendo así que resulte más fino.

2.ª También sería conveniente disponer de un mezclador moderno, por medio del cual se pueda conseguir una perfecta fusión incorporando uniformemente en grandes masas de sustancia en polvo pequeñas cantidades del producto letal.

ENVASADO DEL CEBO RATICIDA

Para desratizar zonas en grandes masas, el producto suele envasarse en tambores de chapa de madera o de cartón fuerte, de unos 5 Kgr en adelante. Por el contrario, para su venta al detalle, o sea el que ha de usarse por los particulares, puede ser envasado en pequeñas bolsas de plástico (politeno), de 500 a 1.000 gr, respectivamente. Después se colocan en cajas de cartón con la cantidad que se desee en cada caso.

En el envase exterior y en cada bolsa se insertarán las instrucciones precisas para el mejor empleo de este raticida, como, a manera de ejemplo, se indica a continuación:

MATA-RATAS K-10
(Indíquese la marca que se haya elegido)

Colóquese el MATA-RATAS K-10 sobre pequeños recipientes (incluso cartones preestudiados, según es costumbre hacerlo para productos análogos de otras marcas) en las zonas y escondrijos frecuentados por ratas y ratones. Basta poner en cada recipiente el equivalente a una cucharada sopera de cebo.

Procúrese elegir los escondrijos para colocar los recipientes en sitios oscuros y difíciles de ser alcanzados por animales domésticos. Cúbrase, al colocarlos a la intemperie, con plásticos o cualquier otro material que los libre de la lluvia. Esto es muy importante para evitar que se estropee el cebo. Examínense los cebos para ir reponiendo según se observe que han sido devorados por las ratas. Esta operación se efectuará, por espacio de una semana, en días alternos.

Al ser empleado el MATA-RATAS K-10 en el hogar doméstico, en establos, etcétera, se colocarán los soportes en sitios no asequibles a niños ni a animales domésticos. Los envases originales que contengan el MATA-RATAS K-10 se mantendrán en alacenas cerradas con llave.

Una vez exterminados los roedores de la zona tratada, se procederá a la cremación del raticida no consumido.

Transcurrida la primera semana de tratamiento con el MATA-RATAS K-10, si los roedores han consumido una buena parte, la zona tratada puede considerarse libre de estos. De cuando en cuando, conviene renovar el tratamiento.

Aunque este tipo de raticida anticoagulante no figura clasificado como veneno, siempre es conveniente la adopción de las debidas precauciones para que no sea ingerido por animales—especialmente perros—y mucho menos por personas, por lo que se mantendrán los cebos fuera de su alcance, especialmente de los niños.

Como antídoto contra el MATA-RATAS K-10, se recomienda la administración bucal de la vitamina K-1.

ULTIMAS ADVERTENCIAS SOBRE LOS PRODUCTOS

1.ª Hay que insistir acerca de que todos los productos, incluso el queso finamente rallado, han de estar completamente secos, ya que la humedad dificultaría mucho su mezclado.

2.ª Las casas especializadas en la venta de equipos para laboratorios suelen tener buenas mezcladoras y molinos para molturar toda clase de sustancias, tales como azúcar, que también valen para moler la mezcla de harina y queso en el grado de finura que más interese, haciéndolo en las proporciones que quedan indicadas.

3.ª Se recomienda muy especialmente a los clientes interesados que por todos los medios posibles procuren escribir a las dos casas, francesa y norteamericana, fabricantes de los productos base del raticida, es decir, el Coumafene (marca francesa) y la Warfarine (marca norteamericana).

El hecho de ponerse en contacto comercial con estas fábricas productoras de las sustancias bases representa una ostensible mejoría de precios, además de poder disponer del producto en cualquier momento, lo cual supone otra ventaja para los fabricantes del raticida.

AGUAS DE COLONIA SIN EXTRACTOS

Las aguas de Colonia finas están constituidas por disoluciones de cuerpos apropiados, que exhalan un aroma fresco, suave y muy penetrante si se emplea un fijador adecuado.

Mediante el procedimiento que se consigna a continuación pueden obtenerse diferentes clases de agua de Colonia. Basta para ello variar algo las fórmulas, alterar en estas las cantidades de algunas de las sustancias odoríficas que las constituyen y elegir así la que más agrade, según la especialidad que se desee presentar al público.

En el mercado son conocidas varias marcas de aguas de Colonia que han conseguido destacarse por su característico perfume. A la larga, imitar una marca no es un acierto comercial, por lo que el preparador que desee conseguir un producto con características propias debe ajustar la fórmula para que su agua de Colonia se distinga en algo de las demás. Procediendo así, muy pronto se puede llegar a conseguir una especialidad con marca propia.

Las exigencias, cada vez mayores, que impone la competencia han obligado al técnico de perfumería a realizar una elaboración rápida, para lo cual conviene disponer de los elementos necesarios—depósitos, sistema de filtrado, etc.—que permitan efectuar el trabajo en el menor tiempo posible y sin esfuerzo, así como de buenas materias primas y a precio más reducido, etc.

DATOS DE IMPORTANCIA EN ESTA FABRICACION

Conviene empezar describiendo las características que han de reunir el alcohol y el agua que hayan de emplearse. En cuanto a las esencias, al final de este procedimiento se indican nombres y direcciones de unas cuantas fábricas españolas, por considerar que todas ellas suelen ofrecer al mercado buenos productos. Lógicamente, siempre es recomendable solicitar precios y muestras a cada una de dichas fábricas y aceptar aquellos que se consideren más beneficiosos, tanto en precio como en calidad, ya que gran parte del éxito económico en la venta de artículos de perfumería radica siempre en las óptimas condiciones en que se hayan adquirido los productos. Cuando en algunas fórmulas se observe que su grado alcohólico es elevado, el fabricante podrá rebajarlo mediante la adición de agua destilada hasta obtener la graduación que más le interese en cada caso.

No obstante, habrá de tenerse en cuenta que un agua de Colonia de muy bajo grado alcohólico difícilmente llega a disolver las esencias que constituyen su fórmula. Sobre este particular se ofrecen algunos datos, que servirán como medio de orientación a nuestros clientes.

CARACTERISTICAS DEL AGUA Y DEL ALCOHOL

Antes de proceder a la preparación de cualquiera de las fórmulas que se van a exponer, habrán de tenerse en cuenta las siguientes advertencias:

1.ª En cada litro de agua destilada se disolverán, a efectos de depuración, 15 gr de bórax cristalizado. Una vez disuelto este, se filtra, pasándolo luego a una garrafa limpia, que se mantendrá bien tapada. Se recomienda el empleo de un papel de filtro. El agua queda así preparada para su inclu-

sión en la cantidad que se indique en cada fórmula de agua de Colonia o, simplemente, para rebajar el alcohol.

2.ª Solamente se empleará alcohol bien rectificado, esto es, exento de olores no propios de los alcoholes finos. Su graduación será siempre de 96° y, como mínimo, de 95° centesimales Gay-Lussac o 42° Cartier. Las grandes destilerías suelen vender alcoholes refinados propios para perfumería.

3.ª Debe emplearse siempre un buen pesaalcoholes, a fin de poder comprobar su graduación, así como la del producto que se haya obtenido como final de la preparación propuesta.

Es de tal importancia el conocimiento de la graduación del alcohol, que sin este dato pueden producirse errores difíciles de subsanar, una vez presentado el producto en el mercado. Baste decir que el alcohol de 40° disuelve 4 gr de determinada esencia por litro. Si este mismo alcohol tuviese solamente 38°, disolvería 3 gr de la misma esencia. No obstante, si suponiendo que se opera con una graduación de 40, empleando la cantidad de esencia que corresponde a la misma, esta fuese solamente de 38, quedaría 1 gr de dicha esencia por disolver, defecto que habría de reflejarse en el bajo poder odorífico del producto final resultante.

En este procedimiento, como en cualesquiera otros en que se emplee el alcohol, su graduación habrá de indicarse en grados centesimales de la escala Gay-Lussac.

4.ª Los residuos en los embudos, como resultado de la filtración de aguas de Colonia y otras lociones, pueden mezclarse con alcohol bueno, agotándose así las sustancias odoríficas. Este alcohol, que ahora está aromatizado, resulta muy apto para la preparación de lociones y aguas de Colonia de bajo precio, ya que su característico olor fuerte suele quedar bastante reducido.

ENVASES

Los envases en que se preparen sustancias que hayan de servir para componer después lociones o aguas de Colonia serán de vidrio o barro vidriado. También pueden ser de plástico no atacable por los disolventes. Así mismo pueden servir de hierro, esmaltados por su interior, asegurándose previamente de que no contienen ninguna desconchadura. Hay que evitar por todos los medios que los productos que se hayan de preparar tengan contacto directo con el hierro.

FILTRACION DE LOS PRODUCTOS

Conviene disponer de un medio adecuado para la realización de un buen filtrado de los productos, que permita efectuar esta operación con facilidad y garantía de que no han de perderse sustancias por efecto de volatilización.

Para ello se elegirá siempre un buen papel, que garantice un líquido filtrado totalmente transparente. Si no quedase bien en una sola vez, se pasará por el filtro dos veces. Así quedarán retenidas todas las sustancias sólidas, e incluso el borato cálcico que pueda formarse por reacción del bórax sobre las sales cálcicas del agua destilada, si aún tuviese alguna.

Observación importante. En la preparación de aguas de Colonia se emplearán envases con un 20% de mayor cabida que el líquido que ha de contener. Para pequeñas producciones sirven garrafas de vidrio. En producción a gran escala podría estudiarse el empleo de depósitos construidos a base de fibro-cemento, o sea los de tipo Uralita, con tapa adecuada. Estos depósitos

se limpiarán mucho primeramente, empleando para ello agua destilada, y por último se frotarán por todo su interior con alcohol de buena calidad. En términos generales, siempre que sea posible, serán preferibles los de vidrio o vitrificados en su interior. El empleo de los de vidrio, cuando se trata de grandes cantidades, supone un gran riesgo de rotura.

AGUA DE COLONIA «KOL-H-2», DE 60º

AL BORO-GLICERINA

Con esta fórmula se obtiene un agua de Colonia selecta y muy agradable, propia para embotellar o vender a granel, sirviéndola a los fabricantes en garrafas precintadas.

Este nuevo procedimiento puede servir también para la preparación de muchas otras lociones y aguas de Colonia con solo variar el perfume.

Esta base, o sea alcohol y agua, va calculada para unos 100 ltr de agua de Colonia de 60º. Conviene seguir los datos para su fabricación, según se exponen a continuación.

Preparado núm. 1

En un recipiente de Uralita o de chapa de hierro vidriada en su interior, etcétera, previamente bien lavado, de unos 150 ltr de capacidad, se ponen 37,500 ltr de agua destilada y 62,500 ltr de alcohol rectificado de 96º Gay-Lussac.

Si el alcohol es de la graduación indicada y se han medido bien ambas sustancias, el alcohómetro marcará 60º. En caso contrario, se añadirá la cantidad de alcohol necesaria hasta obtener dicha graduación.

Luego se bate un poco con una pequeña pala de madera, limpia, y se tapa después, al objeto de evitar pérdidas por evaporación.

FORMULA

Preparado núm. 3

Esencia de Colonia tipo Añeja	205 gr.
Esencia de bergamota	55 gr.
Esencia de tomillo	112 gr.
Esencia de clavo	67 gr.
Esencia de espliego	76 gr.
Benjuí en polvo	11 gr.

Estas esencias, debidamente pesadas, se juntan en un frasco de cristal, tapándolo a continuación.

VEHICULO PARA EL PERFUME

Preparado núm. 2

Glicerina neutra, de 31º Beaumé	255 gr.
Borato de sosa	127 gr.

Preparado núm. 4

Carbonato de magnesia muy ligero (esponjoso y muy seco) ...	250 gr.

PREPARACION DEL AGUA DE COLONIA

a) En un mortero de porcelana de suficiente capacidad se ponen todas las esencias correspondientes al preparado núm. 2.

b) A continuación se agregan la glicerina y el borato de sosa del preparado núm. 3.

c) Se trabaja el conjunto con la mano del mortero, lo más cuidadosamente posible, hasta que el borato de sosa quede perfectamente disuelto. Esta operación ha de realizarse con gran cuidado, a fin de evitar la pérdida de esencias.

d) Una vez hecho esto, a continuación, y mediante un cuidadoso agitado con una fina paleta de plástico o de madera, se añadirá el carbonato de magnesia que se determina en el núm. 4. Se trabajará ahora lo más enérgicamente posible el contenido del mortero hasta que todas las sustancias queden bien mezcladas.

e) Realizadas las operaciones en la forma expuesta, se añade al preparado núm. 1 el contenido del mortero, agitándolo con la pala de madera, lo más enérgicamente posible, por espacio de 30 min. Si esta operación pudiera hacerse mediante un pequeño agitador con hélice de acero inoxidable, el resultado sería mucho mejor.

f) Una vez terminado el agitado, se tapa el depósito de manera que asegure que el alcohol no ha de volatilizarse. Un buen procedimiento para evitarlo es colocar una tela blanca, bien lavada, entre los bordes del depósito y la tapa del mismo. La colocación de un objeto pesado sobre la tapa, previamente bien limpia, suele dar buen resultado para mantener la presión de esta sobre los bordes del depósito.

g) A continuación se coloca el depósito en sitio fresco, donde se agitará su contenido tres o cuatro veces cada 24 h, por espacio de unos 15 días. Transcurrido este tiempo de reposo, se deja nuevamente otros 15 días; pero ahora bastará agitar el conjunto una vez cada 24 h.

h) Una vez completado el tiempo de reposo fijado, o sea de 1 mes, se procede a filtrar el agua de Colonia a través de un dispositivo adecuado.

FILTRADO

i) En el papel de filtro se pondrán unos 100 gr de amianto en polvo finísimo, con lo cual se facilita el filtrado de la colonia.

j) Una vez filtrada el agua, se procede a su envasado con la mayor precaución, al objeto de evitar pérdidas por evaporación o que pasen sustancias sólidas a los envases.

k) Recójanse los residuos del filtro, colocándolos en una garrafa de boca ancha que pueda taparse bien, los cuales podrán ser empleados nuevamente mezclándolos al alcohol que ha de emplearse para una nueva fabricación, con objeto de que neutralicen algo su característico fuerte olor.

Observaciones importantes

1.ª Como ya se ha indicado, puede seguirse el mismo procedimiento para la preparación de un buen número de tipos de agua de Colonia y de lociones, con solo variar las esencias indicadas en el preparado núm. 2.

2.ª El benjuí se emplea como sustancia fijadora del perfume, pudiendo ser sustituido por cualquier otro fijador, tal como el almizcle y otros similares suministrados por las casas dedicadas a la venta de buenos productos con destino a la perfumería.

3.ª La calidad de la colonia obtenida mediante este procedimiento estará siempre en relación con la pureza de las sustancias empleadas, especialmen-

te las esencias. El estudio de esta fórmula está realizado a base de esencias de primera calidad.

4.ª Para la preparación de pequeñas cantidades de agua de Colonia puede seguirse el mismo procedimiento, rebajando a una quinta o décima parte las sustancias que integran la fórmula. En este caso, el filtrado se efectúa por medio de un simple embudo de vidrio, en el cual se colocarán papel de filtro bueno y amianto en polvo. En cualquier caso, la colonia que se prepare se dejará en maceración, antes de filtrarla, el mismo espacio de tiempo indicado para el proceso general.

AGUA DE COLONIA «KOL-H-3», DE 60° CARTIER

AL BORO-GLICERINA

Con esta fórmula se obtiene un agua de Colonia, de aroma fino, propia para vender a granel. También sirve para ser envasada.

En su preparación habrán de emplearse esencias de la mayor pureza.

FORMULA

Preparado núm. 1

En un recipiente de Uralita, previamente bien lavado, de unos 150 ltr de capacidad, se ponen 37,500 ltr de agua destilada y 62,500 de alcohol rectificado de 96°.

Si el alcohol empleado es de la graduación indicada y la medición ha sido bien efectuada, marcará en el alcohómetro 60°. De lo contrario, añádase el alcohol necesario hasta obtener la debida graduación. Se bate un poco el conjunto, tapándolo después, en la forma ya expresada.

Preparado núm. 2

Esencia de Colonia tipo Añeja ...	205 gr.
Esencia de bergamota ...	20 gr.
Esencia de tomillo ...	160 gr.
Esencia de clavo ...	68 gr.
Esencia de espliego ...	77 gr.
Benjuí en polvo fino ...	11 gr.

Todas estas sustancias, como en el caso anterior, se juntan en un frasco de vidrio, tapándolo a continuación.

VEHICULO PARA EL PERFUME

Preparado núm. 3

Glicerina neutra, de 31° Beaumé ...	255 gr.
Borato de sosa ...	127 gr.
Carbonato de magnesia muy ligero (esponjoso y muy seco).	250 gr.

PREPARACION

Para la preparación de este tipo de agua de Colonia se seguirán las mismas instrucciones indicadas en la fórmula primera.

Observaciones importantes

1.ª El benjuí en polvo que se emplea como fijador habrá de ser de primera calidad.

2.ª Cuando se preparen aguas de Colonia de baja graduación, el benjuí se coloca en el papel de filtro a razón de 11 gr/100 ltr de agua de Colonia que se vaya a filtrar. De esta manera la fijación del perfume es mucho más segura.

3.ª Al emplear este método es aconsejable poner el benjuí sobre el papel de filtro, colocando encima una pequeña cantidad de algodón hidrófilo en rama, sobre el cual puede colocarse el amianto o talco en polvo fino, ya que también este último sirve para mejorar el filtrado.

AGUA DE COLONIA «KOL-H-4»

Esta fórmula permite obtener un agua de Colonia de aroma delicioso y puede ser clasificada como un producto de primera calidad. Tal como se expone, resulta de alta graduación. Es especial para envasar y proceder a su presentación en el mercado como un buen producto amparado por una marca. Lo propio se puede decir de las tres fórmulas siguientes. Cuando se desee rebajar el grado alcohólico en cualquiera de estas fórmulas, se tendrá en cuenta lo indicado en este procedimiento acerca de la graduación que ha de poseer el alcohol para la disolución de determinada cantidad de esencia.

FORMULA

Esencia de limón	195 gr.
Esencia de bergamota	405 gr.
Esencia de nerolí	42 gr.
Esencia de orégano	11 gr.
Esencia de melisa	1 gr.
Agua de azahar	1,600 Kgr.
Alcohol de 92°	14 ltr.

Se puede acentuar el color, según la tonalidad que más agrade, con cualquier colorante para aguas de Colonia. En general, el producto obtenido resulta de un tono muy agradable.

PREPARACION

Basta juntar todas las sustancias en una bombona de vidrio y dejarlas así por espacio de unas 3 semanas, durante las cuales se procederá al agitado dos o tres veces, como mínimo, por semana. Al final de esta fase, puede filtrarse.

AGUA DE COLONIA AL «PETIT-GRAIN»

FORMULA

Esencia de limón	120 gr.
Esencia de bergamota	127 gr.
Petit-Grain	55 gr.
Esencia de Portugal	23 gr.
Esencia de lavanda	52 gr.
Esencia de romero	22 gr.

Esencia de Colonia tipo Añeja	10 gr.
Tintura de benjuí	123 gr.
Tintura de almizcle	27 gr.
Agua destilada	2,700 ltr.
Alcohol de 95º	22 ltr.

Para su preparación se seguirán las instrucciones ya indicadas en la fórmula anterior.

AGUA DE COLONIA DE LA SIERRA

FORMULA

Esencia de lavanda	18 gr.
Esencia de Portugal	52 gr.
Esencia de melisa	2,5 gr.
Esencia de clavo	2,5 gr.
Esencia de romero	20 gr.
Petit-Grain	75 gr.
Esencia de limón	110 gr.
Esencia de bergamota	250 gr.
Cédrat	110 gr.
Agua de azahar	100 gr.
Alcohol de 95º	25 ltr.

Para su preparación se seguirán las instrucciones ya indicadas en fórmulas anteriores.

Observaciones importantes

1.ª Con las fórmulas expuestas se obtienen aguas de Colonia de alta graduación, las cuales pueden rebajarse a voluntad, según interese en cada caso.

2.ª Las aguas de Colonia ya preparadas deben mantenerse en maceración con las esencias durante unos 15 días, por lo menos, antes de filtrarlas y proceder a su envase.

3.ª En cualquier caso interesa proceder como se indica en la fórmula primera *(Agua de Colonia «Kol-H-2»).*

4.ª El color para las aguas de Colonia puede darse con caramelo tostado o con cualquier otra clase de un buen colorante que suministran las casas vendedoras de artículos para la fabricación de productos de tocador.

También puede dársele color ambarino con cromato potásico cristalizado; no obstante, es tan pequeña la cantidad que se necesita, que casi alcanzan 2 gr para dar color ámbar muy agradable a 100 ltr de agua de Colonia. Es aconsejable que se hagan ensayos previos antes de colorear con dicho cromato potásico una gran cantidad de la referida agua. Así, p. ej., puede empezarse dando color a 1 ltr con 2 mgr. Basta introducir en el agua de Colonia el cromato, dejándolo así hasta que se disuelva totalmente. Agítese de cuando en cuando. Igualmente se puede emplear el dicromato potásico. La colonia no debe manchar las camisas blancas. Un tenue color ambarino es aceptable.

CREMA DENTIFRICA "H-K-60"

Existen hoy en el mercado internacional muy buenas cremas dentífricas, cuyas marcas gozan de merecido prestigio. También hay otras muchas que no reúnen las debidas condiciones higiénicas que una crema destinada a la limpieza y desinfección de la dentadura debe poseer, porque el cliente habrá

podido comprobar, al hacer uso de determinada pasta dentífrica, cómo sintió, al friccionar sus dientes, la sensación de que se los rayaba, y otras, incuso, vio provocada una especie de irritación en las encías y cavidad bucal. Estos fenómenos pueden producirse en cualquier momento, cuando el usuario ha tenido la desgracia de elegir para su higiene bucal una pasta dentífrica de mala calidad.

En la seguridad de lo expuesto, se realizó en nuestros laboratorios un amplio y detenido estudio en relación con un elevado número de cremas dentífricas que gozan de fama casi internacional. Esto permitió ir conociendo las buenas cualidades y defectos de cada una de las cremas examinadas y, por último, estudiar una fórmula propia, merced a la cual se llegó a conseguir esta nueva crema dentífrica, que reúne las cualidades fundamentales que se exponen a continuación:

1.ª El producto resultante es una deliciosa crema blanca, de gran poder antiséptico y detergente, que al ser empleada con el cepillo dejará los dientes y encías libres de toda sustancia extraña, experimentando el usuario una deliciosa sensación de frescor, que se prolongará por espacio de varias horas.

2.ª El grado de blancura que se obtiene en la dentadura después de haber sido friccionada unas cuantas veces con la nueva pasta «H-K-60» es siempre satisfactorio para el usuario.

3.ª Por contener la crema «H-K-60» un poderoso antiséptico, garantiza al usuario el mantenimiento de su dentadura libre de microorganismos que, al reproducirse en la cavidad bucal, generan siempre sustancias malolientes en el aliento.

4.ª Debido al equilibrio y buena calidad de las sustancias que componen la fórmula, se obtiene con esta una crema «H-K-60» que no se seca, manteniendo siempre su estado homogéneo y perfecta estabilidad, una de las buenas condiciones que solamente poseen las cremas de marcas muy acreditadas.

5.ª El conjunto de las buenas cualidades que avaloran la crema «H-K-60» hace que pueda situarse al nivel de sus similares pertenecientes a marcas acreditadas internacionalmente, como Kolynos y otras, que cuentan con el favor y preferencia del público usuario.

6.ª El muy razonable precio (es decir, unas 22 ptas./Kgr) a que resultó nuestra crema «H-K-60» al realizar el estudio aludido constituye un argumento incuestionable para que el fabricante pueda dedicar a publicidad una cantidad importante, con el fin de dar a conocer esta auténtica especialidad.

ORIENTACION PARA LA PUBLICIDAD

Al anunciar la crema «H-K-60» se procurará destacar la importancia que para la salud y las relaciones sociales representa el cuidado de la dentadura. El aliento de una persona sana nunca es desagradable si no lo impurifica el mal olor que exhalan las sustancias descompuestas procedentes de los residuos de la alimentación.

No existe nada más atrayente que la sonrisa de una persona que muestra su dentadura en estado de suma limpieza, ni nada que decepcione tanto como el descuido y desaseo de la misma.

Interesa resaltar en la publicidad que se haga al efecto que el sexo femenino pone más celo en el arreglo de su tocado, como es el peinado, pintado de labios, de uñas, etc., que en la limpieza de la boca, y sin detrimento de lo anterior, se procurará razonar que una higiene escrupulosa de la dentadura complementa el objetivo de lo que se pretende, que es agradar.

ENVASE PARA LA CREMA «H-K-60»

Antes de presentar en el mercado la crema «H-K-60», se elegirá minuciosamente el nombre-marca para la misma, procurando que este sea corto, fácil de pronunciar y de retener. También deben merecer un estudio especial los colores que se elijan para el envase, así como la literatura explicativa que se incluya en el envase de cartón del producto.

La denominación *crema dentífrica «H-K-60»* no podrá adoptarse, por ser de nuestra propiedad.

EQUIPO PARA LA FABRICACION DE LA CREMA

a) Un recipiente de hierro esmaltado, en perfectas condiciones de limpieza, de unos 6 ltr de capacidad.

b) Una paleta de madera dura y limpia.

c) Un hornillo eléctrico corriente.

d) Un vaso de vidrio de laboratorio de una capacidad de 2 ltr.

e) Dos recipientes de hierro esmaltado o con recubrimiento de buen estañado o galvanizado, que asegure una perfecta asepsia del producto que ha de estar en contacto con el material, evitando la mínima formación de óxido. La capacidad de estos recipientes será de unos 75 ltr, aproximadamente, y el grosor de las paredes, de unos 3 a 4 mm. De forma cilíndrica (medidas libres), estarán provistos de sus respectivas asas, que permitan trasladarlos con facilidad una vez cargados.

f) Una máquina refinadora tricilíndrica, de tipo mediano, con cilindros de acero perfectamente ajustados y pulidos en su superficie (máquina nueva). Puede servir igualmente otro equipo apropiado para el refinado de pastas dentífricas.

g) Una pala de madera fuerte y dura, bien limpia y pulida, apta para el removido manual de los 57 Kgr de pasta durante la fase de mezclado y empaste de los productos.

Este empaste o removido manual, a pesar de ser algo laborioso a causa de la extrema viscosidad de la masa que se prepara, evita la adquisición de una máquina malaxadora a palas, de material inoxidable, de elevado coste, lo cual es digno de consideración, sobre todo cuando no es fundamental en la fabricación obtener en esta fase de empaste una homogeneidad perfecta, ya que en el trabajo de la crema por los cilindros, en varias pasadas, se consigue una mezcla homogénea del total en grado máximo.

FORMULA PARA LA FABRICACION DE 57,500 Kgr DE CREMA DENTIFRICA «H-K-60»

1)	Glicerina pura ...	28 Kgr.
2)	Conservador (adecuado para cremas dentífricas) ...	10 gr.
3)	Lauril-sulfato sódico en pasta ...	200 gr.
4)	Carbonato de cal precipitado ...	20 Kgr.
5)	Perborato sódico en polvo ...	5 Kgr.
6)	Alcohol etílico de 96°, propio para perfumería ...	500 gr.
	Sacarina en polvo o cristalizada ...	50 gr.
	Esencia de romero ...	120 gr.
	Esencia de espliego ...	120 gr.
	Timol cristalizado ...	100 gr.
	Mentol ...	100 gr.
	Menta piperita ...	350 gr.
	Agua destilada ...	3 ltr.

1) Calidad medicinal, de unos 31° Beaumé.

2) Como conservador se utiliza un similar al Nipagin (*para*-hidroxi-benzoato de metilo), soluble en agua y de calidad farmacéutica.

3) Será de *p*H neutro o ligeramente ácido. Un tipo recomendado es el Montopol-L, pasta, de *Pulcra, Ltda., calle de Parcerisa, 22, Barcelona.*

4) Estos productos serán de la máxima pureza, sin suciedad ni cuerpos extraños, blanquísimos. El polvo será de una finura 100%, que pase por tamiz de malla de seda núm. 200, como mínimo.

5) El alcohol puede sustituirse por el de remolacha o de caña refinado.

6) Perfectamente limpia. Fíltrese previamente, a través de papel de filtro si fuese necesario, por contener suciedad o cuerpos extraños (pajas, brozas, etc.).

El coste aproximado del producto resulta entre 20 y 22 ptas.

METODO DE FABRICACION QUE HA DE SEGUIRSE

1.° Pónganse en el recipiente de 6 ltr los 3 Kgr de agua destilada bien limpia.

2.° Caliéntense con el hornillo eléctrico hasta 85 °C, temperatura comprobada con termómetro de laboratorio (de los de caña y escala larga).

3.° Añádanse poco a poco, y agitando con la paleta de madera, los 10 gr de conservador en polvo, soluble en agua.

4.° Agítese bien hasta la total disolución del conservador.

5.° A continuación se añaden los 50 gr de sacarina. Agítese bien hasta su total disolución.

6.° Añádanse ahora poco a poco, y agitando con la paleta de madera, los 200 gr de lauril-sulfato sódico en pasta blanca nacarada.

7.° Remuévase bien hasta conseguir el máximo de disolución del laurilsulfato en el líquido, procurando uniformar lo mejor posible el total.

8.° Una vez conseguido esto, se vacía el total del producto elaborado en uno de los recipientes de 75 ltr, bien limpio.

9.° Después se introduce en este recipiente el total de 28 Kgr de glicerina, a la vez que se agitará el conjunto con la pala de madera.

10. Se continúa con un agitado de pala de 5 min de duración.

11. Ahora, muy despacio y agitando el conjunto con la pala de madera, se añaden los 20 Kgr de carbonato de cal precipitado. Hágase en pequeñas porciones.

12. A medida que avance la adición del carbonato de cal, el conjunto removido a pala irá tomando más cuerpo o densidad.

13. Finalizada la adición del carbonato de cal precipitado, se añaden los 5 Kgr de perborato sódico en polvo, procediendo en idéntica forma que con el carbonato de cal.

14. Una vez efectuada la adición de los dos abrasivos en polvo, se bate bien el conjunto o pasta formada por espacio de unos 8 min, disolviendo lo mejor posible los grumos que se formen.

15. Aparte, pónganse ahora dentro del vaso de vidrio bien limpio, los siguientes productos:

Esencia de romero	120 gr.
Esencia de timol cristalizado	100 gr.
Mentol cristalizado (previamente machacado en mortero de vidrio de laboratorio, corriente)	100 gr.
Alcohol etílico de 96° de calidad para perfumería o licorería (sirve también el de caña o de remolacha debidamente refinado y de 96° centesimales)	500 gr.

Seguidamente, mediante la paleta de madera, se remueve el conjunto del interior del vaso hasta lograr la disolución de los cuerpos sólidos (timol y mentol) en la mezcla líquida formada por la esencia de romero y el alcohol.

16. A continuación se vierte esta preparación en el recipiente de 75 ltr, donde se halla la crema preparada con anterioridad.

17. Se bate bien a pala el conjunto, para mezclar lo mejor posible.

18. Seguidamente se añaden los 120 gr de esencia de espliego y los 350 gr de esencia de menta piperita.

19. Se bate bien el conjunto con la pala de madera por espacio de unos 5 a 8 min, al objeto de mezclar lo mejor posible los productos y conseguir una aceptable homogeneización.

20. Trasládese el recipiente con los 57 Kgr de crema dentífrica elaborada hasta el pie de la máquina refinadora tricilíndrica.

21. Se revisará previamente si los cilindros y demás partes que hayan de entrar en contacto con la crema se hallan exentos de toda suciedad; en caso contrario, se procedería a su rigurosa limpieza.

22. Se ajusta convenientemente el contacto de los cilindros, accionando los oportunos volantes de ajuste.

23. Póngase en funcionamiento la máquina y colóquese el recipiente de 75 ltr que queda disponible debajo de la placa de donde ha de salir el producto a medida que pase por los cilindros.

24. Cuando todo se halle dispuesto convenientemente, se cogerá crema del depósito o recipiente de 75 ltr en que se halle, mediante una pala o librador adecuado (preferible de madera dura), y se irán alimentando los cilindros en movimiento de rotación. La pasta o crema, después de pasar por entre los rodillos, caerá por la placa inclinada de la máquina, donde se halla la cuchilla o raspador, y de allí, por gravedad, se deslizará hasta el interior del recipiente de 75 ltr, vacío, que se halla debajo.

25. Del mismo modo se procederá con los 57,550 Kgr de crema, y, por último, se darán al total del producto otras tres pasadas completas por los cilindros.

Con estas cuatro pasadas, la finura y perfecta homogeneidad de la crema dentífrica quedarán completamente aseguradas, presentando un aspecto excelente de blancura, sin granos, suave, untuosa, bien ligada y exquisitamente perfumada, a la vez que de grato aroma, debido a la perfecta mezcla de los principios oloroso-refrescantes.

PRODUCCION DIARIA DE CREMA

En un día se pueden preparar y fabricar fácilmente seis cargas de 57 Kgr de producto cada una, o sea unos 342 Kgr de crema.

ENVASADO DE LA CREMA

El envasado se efectuará en tubos de estaño de calidad garantizada. El llenado, según producción, puede ser manual, por medio de operarias adiestradas, o bien por llenado a máquina automática, de la capacidad requerida por la producción.

OBSERVACIONES REFERENTES A LAS MATERIAS PRIMAS

Las casas cuyos nombres y direcciones se indican en la sección «Fuentes de abastecimiento» disponen de grandes existencias de materias primas para la industria, que suelen vender a precios bastante más reducidos que los de-

tallistas. De cualquier manera, el futuro fabricante deberá solicitar muestras y precios de los productos, a fin de elegir aquellos que reúnan las cualidades exigibles.

Aunque todas las materias primas que se han de emplear tienen que ser de primera calidad, no se debe confundir este calificativo con la idea de que se trata de productos químicamente puros para análisis, ya que estos no se emplearán nunca porque, además de ser muy caros, su empleo no se hace necesario. Lo que realmente interesa es que los productos buenos *no hayan sido adulterados con sustancias extrañas.* Además, en cuestión de productos de tipo industrial, y dentro de la misma calidad, existen fabricantes que los elaboran más puros que otros. Aquí es donde radica la habilidad del comprador para elegir siempre los de mejor calidad, ya que seguramente su precio será el mismo que el de otros semejantes, pero inferiores en cuanto a pureza y buenas propiedades.

CREMAS DE BELLEZA EXTRAFINAS

Con las fórmulas y procedimientos que componen la colección que aquí se describe se obtienen diferentes tipos de cremas de belleza para uso en el tocador, de características y propiedades diferentes, que se indican al principio de cada fórmula. Desde luego, cada una de ellas representa una verdadera especialidad de tan buenos resultados en la práctica como los de otras de uso análogo, conocidas en el mundo bajo famosas marcas acreditadas.

PREPARACION DE LAS DISOLUCIONES DE SOSA Y POTASA CAUSTICA NECESARIAS EN LA FABRICACION DE ESTAS CREMAS

Como para la fabricación de cremas de belleza es necesario emplear disoluciones de sosa y potasa cáustica, quien no sepa cómo prepararlas puede proceder así:

Se disuelve en agua corriente sosa o potasa cáustica en escamas hasta que, una vez haya enfriado la disolución formada e introducido en ella un pesalejías, marque en él los grados Beaumé de densidad indicados en las respectivas fórmulas.

Al disolver la sosa o potasa cáustica en el agua corriente se produce temperatura exotérmica, o sea que reacciona generando calor. Introduciendo el pesalejías en cualquiera de las dos disoluciones estando aún calientes, el grado de densidad será siempre inexacto, por lo que es necesario esperar a que enfríen.

Quien no tenga costumbre de medir la densidad de líquidos con el densímetro de escala Beaumé, hará bien en consultar a un farmacéutico o a otra persona capacitada la forma en que debe hacerlo, pues las graduaciones que se indiquen en cada fórmula para las disoluciones de sosa o de potasa deben ser siempre lo más exactas posible.

Para facilitar la disolución de la sosa o potasa cáustica, puede agitarse con una paleta de madera dura, muy seca.

Las disoluciones deben manipularse con cierto cuidado, por atacar a la piel de las manos y quemar la ropa.

ESTEARATO DE TRIETANOLAMINA

(Emulgente no iónico para cremas de belleza, obteniéndose con él emulsiones de aceites en agua)

Con el procedimiento que aquí se describe puede obtenerse un emulgente de gran importancia en la fabricación de cremas de belleza. Su uso y cualidades son del tipo de las del antiguo y acreditado emulgente que ha producido la casa *Nitrocel, S. A., de Barcelona,* bajo el nombre comercial Tejín y Roes. Dicha casa produce ahora también un buen emulgente, con el nombre comercial de Emulgente Nitrocel 151, que recomendamos. El producto que se consigue con el procedimiento que expondremos es de buenas cualidades, sirviendo para análogos usos que el anterior.

El precio aproximado a que resultó el producto, durante el proceso de estudio del mismo, fue de 70 ptas./Kgr.

Como puede deducirse por lo expuesto, todos estos tipos de buenos emulgentes tienen su mayor empleo en la fabricación de cremas de belleza como medios para obtener la unión de sus sustancias sin riesgo de que se separe alguna de ellas, tales como líquidos, que alguna vez lo harían si no se les añadiesen estos productos. Se emplea también en la obtención de leches de belleza y masas para lápices labiales.

INSTALACION NECESARIA

Para la fabricación del producto se necesita un baño de María de 30 ltr de capacidad, como mínimo. Convendría dotarlo de un agitador mecánico, a fin de conseguir una mezcla perfecta de todos los productos. Para pequeñas pruebas puede hacerse la mezcla a mano, mediante una pala de madera.

La vasija interior conviene que sea de aluminio, y aún mejor algún buen tipo de baño de María al agua, fabricado exclusivamente para esta clase de preparaciones (véase el gráfico que va casi al principio de esta obra, en la pág. 103, mediante el cual se puede fabricar un excelente baño de María).

FORMULA PARA EL ESTEARATO-CETIL DE ESTEARINA

Preparado núm. 1

Alcohol cetílico	5 Kgr.
Cera blanca en grumos	5 Kgr.
Estearina muy refinada	11 Kgr.

En la vasija interior del baño de María, previamente preparado, se ponen los tres productos, iniciando entonces su calentamiento. Se agita de cuando en cuando hasta que el conjunto se funda totalmente.

Conseguido esto, se separa del fuego y se incorpora 1 ltr de trietanolamina, agitando el conjunto con pala de madera dura y seca durante unos 5 min, transcurridos los cuales se pasa el producto fundido a pequeñas cajas de hojalata, de forma rectangular, previamente recubiertas por su interior (fondo y paredes laterales) con papel de celofán, con objeto de que cuando se solidifique la masa no se pegue y sea después fácil sacar los pequeños bloques, a medida que sea necesario.

CREMA LIMPIADORA, DE ALTA CALIDAD

Una de las especialidades de belleza que adquirieron mayor renombre universal fue la famosa crema limpiadora Pond's. No hay duda de que se trata de un producto de excelentes cualidades, cuya fama, faltándole estas, hubiera ido disminuyendo en la misma progresión que aumenta en casi todas partes del mundo. Nosotros, al hacer un estudio de la fórmula que vamos a exponer, no hemos tratado de imitar la de la anterior marca, sino obtener un producto que, por sus también extraordinarias cualidades, dé a sus usuarias los máximos buenos resultados que desea conseguir quien la aplique. Desde luego, a quien la use ha de serle bastante difícil distinguir la anterior de la que se obtiene con el procedimiento que vamos a exponer.

Preparado núm. 1

Vaselina filante	450 gr.
Aceite de vaselina	400 gr.
Esperma de ballena	50 gr.
Parafina muy blanca, de primera	40 gr.

Preparado núm. 2

Agua destilada	250 cc.
Borato sódico	60 gr.

Preparado núm. 3

Esencia de rosas muy pura	4 gr.

PREPARACION

En una vasija de hierro esmaltado, sin desconchadura alguna, de unos 3 ltr de capacidad, se ponen todos los productos que forman el preparado núm. 1.

En otra vasija de iguales características se ponen los constituidos por el núm. 2, agitando un poco a fin de que se disuelva el borato sódico, para lo cual también se calienta lentamente.

La vasija núm. 1 se pone al fuego, donde se irá calentando su contenido lo más lentamente posible. Con una paleta de madera se moverá algo, a fin de facilitar la fusión de las sustancias sólidas. Se procurará no elevar demasiado la temperatura. Lo mejor sería trabajar en baño de María, aunque no es necesario si se conduce el calor con precaución.

Al quedar en estado líquido todo el contenido de la vasija primera, esta se separa del fuego. Entonces se le incorpora, en hilo muy delgado, y poco a poco, la disolución de borato sódico, agitando, a su vez, el conjunto lo más enérgicamente posible con una pala de madera hasta conseguir se transforme en una masa cremosa, de aspecto homogéneo. Conseguido esto, se incorpora la esencia, también mediante una enérgica agitación, mientras se va vertiendo sobre ella gota a gota. Se continuará el agitado hasta que la crema enfríe totalmente.

Advertencias importantes

1.ª Las cantidades indicadas en la fórmula están calculadas para preparar la crema que ha de emplearse en época de verano o en zonas calurosas. No obstante, si aun así resultase la crema excesivamente fluida, se corregirá

este defecto aumentando algo la cantidad de parafina. Esto puede suceder por haber empleado una clase menos dura.

2.ª Cuando se prepare una crema que haya de venderse durante el período de invierno, puede estimarse el grado de su dureza disminuyendo un poco la parafina indicada en la fórmula. Es decir, conociendo los datos anteriores, al fabricante le será fácil dar a la crema el grado de dureza que más interese en cada caso.

3.ª La esencia debe incorporarse mientras la crema permanece algo templada, o sea que no haya endurecido demasiado.

4.ª El envasado se realizará en recipientes de tipo adecuado para estas especialidades, etiquetándolo con el mayor cuidado para la obtención de su presentación en la mejor forma en que suele hacerse.

CREMA SECA BASE PARA POLVOS

FORMULA

Emulgente (estearato-cetil de trietanolamina. Véase fórmula para su preparación)	150 gr.
Vaselina filante	200 gr.
Lanolina	50 gr.
Aceite de vaselina técnica	100 gr.
Agua destilada	500 gr.

Para su preparación se darán instrucciones al final de las tres fórmulas siguientes:

CREMA TIPO «GRASA»

Emulgente (estearato-cetil de trietanolamina)	150 gr.
Vaselina filante	200 gr.
Aceite de vaselina	150 gr.
Agua destilada	500 gr.

FORMULA CARA «COLD-CREAM»

Emulgente (estearato-cetil de trietanolamina)	200 gr.
Vaselina filante	320 gr.
Cera de abeja en grumos	30 gr.
Esperma de ballena	30 gr.
Aceite de vaselina técnica	150 gr.
Agua destilada	350 gr.

CREMA GRASA ESPECIAL PARA MASAJE

Emulgente (estearato-cetil de trietanolamina)	180 gr.
Aceite de vaselina técnica	200 gr.
Vaselina filante	50 gr.
Agua destilada	700 gr.

PREPARACION DE LAS CUATRO FORMULAS

Sea cual fuere la crema que se desee fabricar, se empieza poniendo al fuego en una vasija de hierro esmaltada, de suficiente capacidad, el emulgente y las demás sustancias, a excepción del agua, a fin de que se fundan a baja temperatura, sin sobrepasar los 70 °C.

En otro recipiente separado se calienta el agua hasta que el termómetro marque 70 °C de temperatura. Comprobada esta, se irá incorporando en cho-

rro delgado y poco a poco sobre el emulgente y demás sustancias reunidas, agitando el conjunto, pero previamente separada del fuego la vasija. Se continuará la agitación hasta que la crema haya enfriado totalmente.

A cualquiera de estas cremas se le puede incorporar la esencia que más interese, en tipo y cantidad, mediante agitación, un poco antes que haya enfriado la masa.

CREMA DE BELLEZA TIPO VELVIN-CREAM «K-10»

Este tipo de crema constituye también una auténtica especialidad, muy conocida por las usuarias en casi todas partes del mundo.

Se emplea para cutis secos. Suele aplicarse de noche, al acostarse, haciéndolo con la yema de los dedos, en forma de suave masaje. Es crema altamente nutritiva y de resultados sorprendentes para rejuvenecer cutis marchitos.

FORMULA

Parafina clase extra	1,500 Kgr.
Esperma de ballena	1,300 Kgr.
Vaselina filante	3,100 Kgr.
Estearina de primera	800 gr.
Dióxido de titanio	70 gr.
Esencia de rosas de la mejor clase posible	38 gr.
Aceite de vaselina medicinal	6 ltr.

PREPARACION

A excepción del dióxido de titanio y de la esencia de rosas, los demás componentes de la fórmula se ponen en un recipiente esmaltado por su interior, de unos 15 ltr de capacidad. Se calienta a fuego lento hasta que el todo se funda, procurando no sobrepase mucho los 70 °C de temperatura. Se agita de cuando en cuando con paleta de madera, a fin de facilitar la fusión y mezcla. Cuando se haya conseguido esto, se separa la vasija del fuego, incorporándole entonces poco a poco, mediante un tamiz de malla fina, y agitando con pala toda la masa lo más enérgicamente posible, el dióxido de titanio. Se efectuará un nuevo agitado muy prolongado, incorporando, antes que la pasta enfríe, la esencia, pulverizándola también por cualquier medio. Después se seguirá agitando hasta haber conseguido una crema de aspecto homogéneo, bien terminada.

Por último, se pasa esta crema cinco veces a través de los rodillos de la refinadora del tipo que suele emplearse para el refinado de cremas, de chocolate o de pinturas.

El envasado suele hacerse en tarros negros, con unos 40 gr de crema. Luego se tapa empleando tapas a rosca. Deben llenarse bien los tarros, a fin de que no queden huecos que puedan retener aire. El etiquetado ha de hacerse con gusto y en la forma en que suelen presentarse estos buenos productos en el mercado.

CREMA NIEVE DE GLICERINA TIPO BLANCA

Con la fórmula que vamos a exponer se obtiene una crema de igual uso y buenas cualidades que la famosa y conocida en el mercado con el nombre de Nivea.

Protege el cutis de la cara y la piel de las manos en invierno, preserván-

dolos del frío y del viento; también durante el verano lo hace contra los efectos del sol y del agua del mar. Puede recomendarse su uso como producto de excelentes cualidades.

FORMULA

Estearina de primera clase	800 gr.
Esencia de rosas	15 gr.
Glicerina	500 cc.
Agua destilada	5 ltr.
Disolución de potasa cáustica a 18° Beaumé de densidad	333 cc.

PREPARACION

En un recipiente de hierro esmaltado, de suficiente capacidad, se ponen la estearina, la glicerina y la mitad del agua indicada en la fórmula. Se calienta a fuego moderado hasta que se funda la estearina, agitando de cuando en cuando con pala de madera, procurando que la temperatura no sobrepase los 80 °C.

En otro recipiente análogo se ponen a calentar la mitad del agua restante y la disolución de potasa, calentando hasta que marque en el termómetro 80°.

Comprobada esta temperatura, se incorpora la disolución al contenido de la primera vasija, previamente retirada del fuego, haciéndolo en chorro delgado y poco a poco, a la vez que se agita toda la masa con pala de madera, pero con la mayor energía posible, para conseguir que se remueva toda ella y quede así uniformemente emulsionada. Se continúa el agitado hasta el total enfriamiento de la crema. Luego se deja reposar durante 1 día.

Al día siguiente, mediante un enérgico agitado de toda la masa, se incorpora la esencia mediante fina pulverización. Debe efectuarse un trabajo de agitado completo, a fin de que toda la crema quede uniformemente perfumada.

ENVASADO DE LA CREMA

Este tipo de crema suele envasarse en tarros de 1 Kgr y 250 gr, con tapas de baquelita a rosca. También puede envasarse en pequeñas cajitas de plástico, previamente estudiadas, con tapa a rosca y de la capacidad que se desee en cada caso.

CONSERVACION DE LAS CREMAS DE BELLEZA

Para asegurar una buena conservación de las cremas de belleza, especialmente cuando entra agua en su composición, que es cuando suelen formarse mohos en la superficie de los envases o simplemente separaciones líquidas, puede procederse así:

1.° En la fórmula de la crema de que se trate se incorporará, disolviéndolo previamente en una pequeña cantidad de agua caliente, cualquiera de los siguientes productos, en la proporción que se indica a continuación:

	Gramos por kilogramo de crema
Para-oxibenzoato de metilo	2
Clorocresol	2
Benzoato sódico	3
Nipagin	2,50

Como fácilmente se comprenderá, cualquiera de estos productos es el que

CREMA LIMPIADORA, DE ALTA CALIDAD

Una de las especialidades de belleza que adquirieron mayor renombre universal fue la famosa crema limpiadora Pond's. No hay duda de que se trata de un producto de excelentes cualidades, cuya fama, faltándole estas, hubiera ido disminuyendo en la misma progresión que aumenta en casi todas partes del mundo. Nosotros, al hacer un estudio de la fórmula que vamos a exponer, no hemos tratado de imitar la de la anterior marca, sino obtener un producto que, por sus también extraordinarias cualidades, dé a sus usuarias los máximos buenos resultados que desea conseguir quien la aplique. Desde luego, a quien la use ha de serle bastante difícil distinguir la anterior de la que se obtiene con el procedimiento que vamos a exponer.

Preparado núm. 1

Vaselina filante	450 gr.
Aceite de vaselina	400 gr.
Esperma de ballena	50 gr.
Parafina muy blanca, de primera	40 gr.

Preparado núm. 2

Agua destilada	250 cc.
Borato sódico	60 gr.

Preparado núm. 3

Esencia de rosas muy pura	4 gr.

PREPARACION

En una vasija de hierro esmaltado, sin desconchadura alguna, de unos 3 ltr de capacidad, se ponen todos los productos que forman el preparado núm. 1.

En otra vasija de iguales características se ponen los constituidos por el núm. 2, agitando un poco a fin de que se disuelva el borato sódico, para lo cual también se calienta lentamente.

La vasija núm. 1 se pone al fuego, donde se irá calentando su contenido lo más lentamente posible. Con una paleta de madera se moverá algo, a fin de facilitar la fusión de las sustancias sólidas. Se procurará no elevar demasiado la temperatura. Lo mejor sería trabajar en baño de María, aunque no es necesario si se conduce el calor con precaución.

Al quedar en estado líquido todo el contenido de la vasija primera, esta se separa del fuego. Entonces se le incorpora, en hilo muy delgado, y poco a poco, la disolución de borato sódico, agitando, a su vez, el conjunto lo más enérgicamente posible con una pala de madera hasta conseguir se transforme en una masa cremosa, de aspecto homogéneo. Conseguido esto, se incorpora la esencia, también mediante una enérgica agitación, mientras se va vertiendo sobre ella gota a gota. Se continuará el agitado hasta que la crema enfríe totalmente.

Advertencias importantes

1.ª Las cantidades indicadas en la fórmula están calculadas para preparar la crema que ha de emplearse en época de verano o en zonas calurosas. No obstante, si aun así resultase la crema excesivamente fluida, se corregirá

este defecto aumentando algo la cantidad de parafina. Esto puede suceder por haber empleado una clase menos dura.

2.ª Cuando se prepare una crema que haya de venderse durante el período de invierno, puede estimarse el grado de su dureza disminuyendo un poco la parafina indicada en la fórmula. Es decir, conociendo los datos anteriores, al fabricante le será fácil dar a la crema el grado de dureza que más interese en cada caso.

3.ª La esencia debe incorporarse mientras la crema permanece algo templada, o sea que no haya endurecido demasiado.

4.ª El envasado se realizará en recipientes de tipo adecuado para estas especialidades, etiquetándolo con el mayor cuidado para la obtención de su presentación en la mejor forma en que suele hacerse.

CREMA SECA BASE PARA POLVOS

FORMULA

Emulgente (estearato-cetil de trietanolamina. Véase fórmula para su preparación)	150 gr.
Vaselina filante	200 gr.
Lanolina	50 gr.
Aceite de vaselina técnica	100 gr.
Agua destilada	500 gr.

Para su preparación se darán instrucciones al final de las tres fórmulas siguientes:

CREMA TIPO «GRASA»

Emulgente (estearato-cetil de trietanolamina)	150 gr.
Vaselina filante	200 gr.
Aceite de vaselina	150 gr.
Agua destilada	500 gr.

FORMULA CARA «COLD-CREAM»

Emulgente (estearato-cetil de trietanolamina)	200 gr.
Vaselina filante	320 gr.
Cera de abeja en grumos	30 gr.
Esperma de ballena	30 gr.
Aceite de vaselina técnica	150 gr.
Agua destilada	350 gr.

CREMA GRASA ESPECIAL PARA MASAJE

Emulgente (estearato-cetil de trietanolamina)	180 gr.
Aceite de vaselina técnica	200 gr.
Vaselina filante	50 gr.
Agua destilada	700 gr.

PREPARACION DE LAS CUATRO FORMULAS

Sea cual fuere la crema que se desee fabricar, se empieza poniendo al fuego en una vasija de hierro esmaltada, de suficiente capacidad, el emulgente y las demás sustancias, a excepción del agua, a fin de que se fundan a baja temperatura, sin sobrepasar los 70 ºC.

En otro recipiente separado se calienta el agua hasta que el termómetro marque 70 ºC de temperatura. Comprobada esta, se irá incorporando en cho-

debe emplearse, previamente disuelto en pequeña cantidad de la misma agua de la fórmula por cada kilogramo de crema que se haya de fabricar. Quiere esto decir que se reseñan los diferentes productos para que se emplee el que más fácilmente pueda adquirirse, ya que todos ellos, *y cada uno por sí solo*, poseen excelentes cualidades como conservadores de las cremas elaboradas en las que figura el agua como componente de su fórmula.

2.° También es importante que el fabricante cubra la superficie de crema de cada envase con un círculo de papel de celofán de diámetro exacto al de la boca del tarro de que se trate, a fin de evitar que aquella quede en contacto directo con el aire. Procúrese adherir con pegamento adecuado los bordes del papel de celofán, consiguiendo así que la superficie de la crema quede aislada y alejando la posibilidad de que se formen bacterias en las cremas de este modo protegidas.

3.° Las cremas en cuya fórmula figura como componente el estearato-cetil de trietanolamina pueden llegar a retener hasta el 75% de extractos acuosos y un 4% de alcoholaturas. La dosis hay que fijarla a base de ensayos previos, en pequeña escala, aunque con un 10 a 15% del citado emulgente se puede formar una emulsión cremosa que retenga hasta el 75% de extracto acuoso y un 4% de alcoholaturas. Conviene realizar pequeñas pruebas, basándose en los anteriores datos, en la seguridad de que se llega a obtener excelentes resultados.

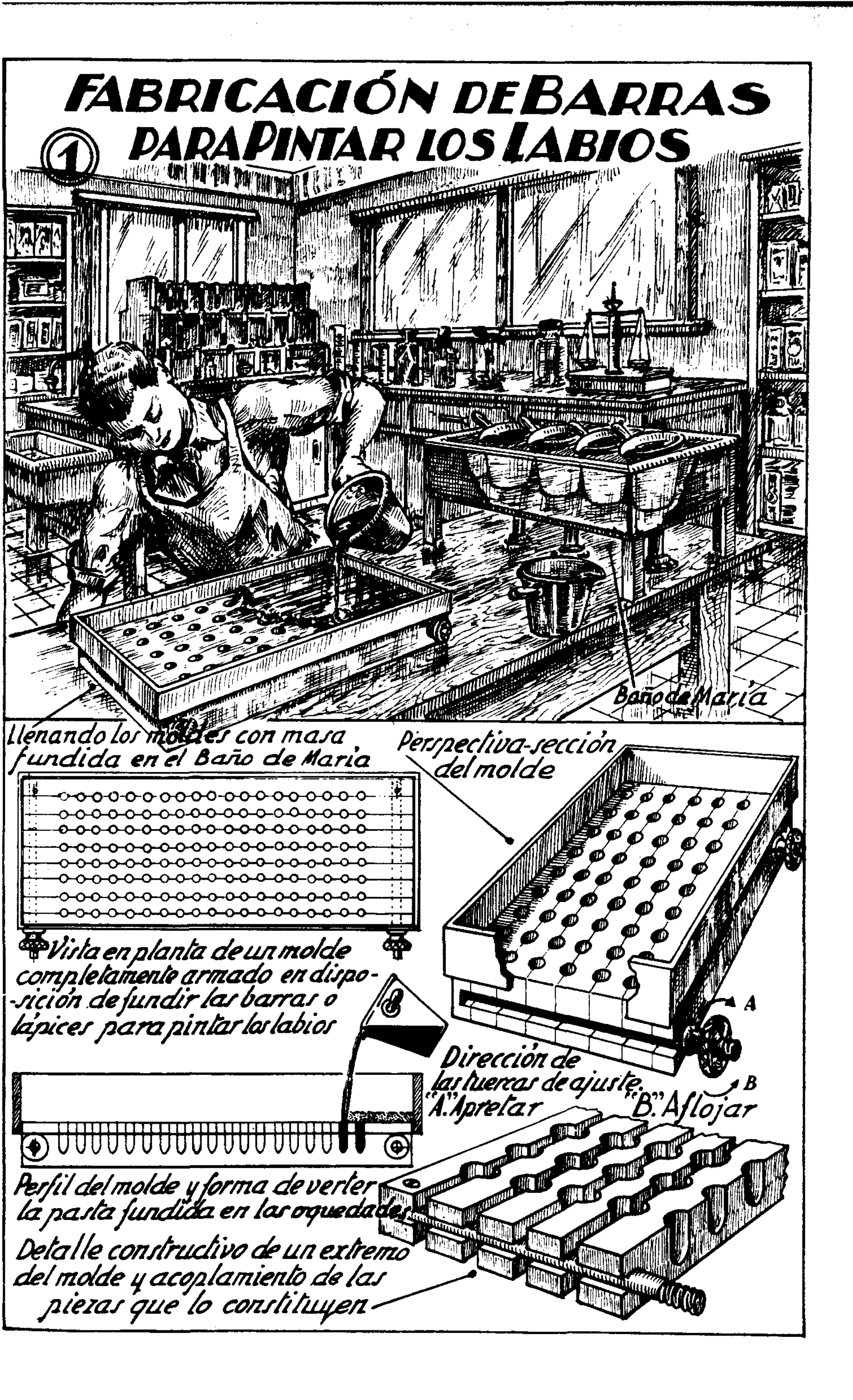
BARRAS PARA LOS LABIOS

Para fabricar estos artículos, que tanto consumo tienen en el mundo, hay que hacerlo siempre a base de productos tan excelentes como los que suelen presentar en el mercado muchas marcas bien acreditadas y conocidas por las usuarias. En caso contrario, será muy difícil llegar a introducir una marca, ya que la mujer sabe elegir y no es fácil convencerla si no se le puede ofrecer un producto que reúna todas aquellas cualidades que poseen los de su marca preferida. En estos casos, solo el vendedor, cuando está seguro de las buenas cualidades de lo que ofrece, puede influir en la venta de la nueva marca, para lo cual, además de ser lo que dejamos indicado, el fabricante tendrá que estimular aquel interés concediendo al intermediario un mayor descuento en el precio básico.

Las barras de labios obtenidas con la masa-base de este procedimiento tendrán siempre la buena cualidad de no enranciarse. Poseen también la propiedad de que las barras sean untuosas al ponerlas en contacto con los labios, sin necesidad de restregar mucho sobre ellos. También admite muy bien los colores, fijándolos, lo cual es una condición que se estima mucho en la fabricación de estas especialidades.

Primeramente se describe la fórmula para preparar lo que bien se puede llamar masa-base, de la cual ha de partirse después para obtener las barras en los tipos de colores y tonos que más interesen en cada caso.

Puesto que los colores y tonos—aun dando, como hemos de dar, algunas fórmulas como orientación—varían bastante, según la moda e incluso los países, el fabricante debe prepararlos en su pequeño laboratorio según vaya exigiéndolos el mercado. Es decir, una buena fórmula de colores que hoy esté muy de moda puede carecer de valor comercial dentro de 6 meses. No obstante, conociendo la base de que se parte para preparar estos colores, resulta sumamente fácil obtener los tonos que interesen en cada caso.


FABRICACIÓN DE BARRAS PARA PINTAR LOS LABIOS
1
Baño de María
Llenando los moldes con masa fundida en el Baño de María
Perspectiva-sección del molde
Vista en planta de un molde completamente armado en disposición de fundir las barras o lápices para pintar los labios
A
Dirección de las tuercas de ajuste. "A" Apretar "B" Aflojar
B
Perfil del molde y forma de verter la pasta fundida en las oquedades
Detalle constructivo de un extremo del molde y acoplamiento de las piezas que lo constituyen

Por todo ello se recomienda a quien no tenga experiencia en esta fabricación que empiece realizando pequeñas pruebas y anotando bien las cantidades. También es conveniente que las casas suministradoras garanticen debidamente las materias primas colorantes, especialmente aquellas que sean solubles en cuerpos grasos.

FORMULA PARA PREPARAR LA MASA-BASE

Alcohol cetílico	320 gr.
Cera blanca de abejas en grumos	760 gr.
Lanolina	100 gr.
Vaselina filante	800 gr.
Estearato de etilo	500 gr.
Cera de carnauba sin adulteración	1,080 Kgr.
Acido benzoico	15 gr.
Aceite de vaselina técnica	2,700 ltr.

PREPARACION

En una olla de hierro esmaltado, de unos 10 ltr de capacidad, se ponen todos los productos de la fórmula por su orden, en donde se funden a baño de María formado por agua.

Al quedar todos los productos fundidos, se agitan un poco con una pequeña pala de madera, pudiendo entonces vaciarse en pequeñas bandejas de hojalata galvanizada, donde se dejan solidificar. Seguidamente se tapan bien las bandejas, primero con un papel fuerte, recubriéndolo después con alguna tela bien tupida que garantice no ha de entrar aire en contacto con la pasta, evitando así que se seque. Es preciso tener muy presente este detalle. También se procurará que el papel no comunique pelusilla u otra sustancia extraña a la masa fundida.

Así tendremos la masa-base preparada para la fabricación de las barras de labios, según se expone a continuación.

FABRICACION DE LAS BARRAS

Para esto hay que disponer de moldes, previamente construidos, que tengan la forma y dimensiones del tipo de barra que se desee fundir. La industria suele ofrecer juegos de moldes de esta clase. También se pueden encargar en un taller de fundición, construyéndolos de metal, con varios compartimientos, a fin de poder fundir unas 160 barras, o más, cada vez. Indicando para qué se desean los moldes, un buen fundidor quedará perfectamente enterado de lo que en realidad tiene que hacer (véase la parte gráfica de este procedimiento).

También es necesario disponer de una buena máquina de tres rodillos, de las llamadas *refinadoras*, para trabajar la pasta e incorporarle los colores. Puede servir una buena máquina de los tipos empleados para el refinado de pinturas. Habrá de tener los rodillos muy pulidos y de superficie fina, extremo muy importante. Naturalmente, mientras se trabaje en pequeña escala, la labor de refinado puede efectuarse a mano, por cualquier medio, puesto que lo que interesa es que los productos colorantes se incorporen uniformemente a la masa-base, sin que queden grumos.

También se dispondrá de una especie de pequeños recipientes, a manera de cazos dotados de asa y pico, de forma troncocónica, de 1.000 cc o más de capacidad (véase el gráfico). Las medidas serán las siguientes: 15 cm de diá-

metro en su parte superior, 10 cm en la inferior y 19 cm de altura. El material puede ser de cinc. Habrá tantos de estos recipientes como colores se desee preparar. Estos envases, que habrán de ser algo altos, se colocarán en una vasija ancha, que hará de baño de María, a fin de calentar los colores, pues debe hacerse a 90 °C de temperatura (véase la parte gráfica). Las medidas del baño serán: 90 cm de largo por 26 cm de altura por 35 cm de ancho o más, según las hileras de cazos que se hayan de colocar. Cada cazo irá sostenido entre dos varillas de cobre o aluminio transversales, fijas en las partes laterales del baño, a fin de que pueda mantenerse dentro del agua, sin temor a que vuelque. El baño de María estará construido en chapa de cobre, calentándolo con tres mecheros de gas o cualquier otro procedimiento práctico de calefacción.

Advertencia importante.—En la parte gráfica se puede apreciar la forma que conviene dar al molde. En el detalle constructivo de un extremo del molde y acoplamiento de las piezas que lo constituyen se ve que se compone de medias piezas acopladas, lo que facilita su construcción con mayor o menor número de oquedades. Estas medias piezas se sujetan mediante los pasadores que aparecen en los extremos. En cambio, será de una sola pieza bien ajustada el borde que ha de colocarse alrededor del molde para evitar que se derrame la pasta al verterla sobre los agujeros. Este borde conviene que sea de plancha metálica no oxidable, para lo cual se recomienda el cobre, pudiendo servir también de aluminio. Conviene disponer su ajuste de manera que evite cualquier pérdida de pasta. Con cierto ingenio por parte del mecánico, pueden formarse estos bordes a base de encajar las cuatro piezas en sus respectivos ángulos. Lo interesante es que se construyan de manera que su colocación y despiece resulten sumamente fáciles.

Todos los materiales necesarios para la fabricación de los moldes deben ser de metal, con ajuste perfecto, lo que solo puede hacer un buen mecánico fundidor.

COLORANTES

Antes de proceder a describir la forma de preparar las barras, conviene aclarar que los colorantes del tipo bromoácido (colorante eosínico fijador) y colorante pigmento (colorante recubridor) suelen despacharlos en todas las casas especializadas en el suministro de materias primas para perfumería. Por nuestra parte, para los trabajos de estudio y experimentación, hemos acudido a la casa *Unicolor, S. A., calle de Córcega, 348, Barcelona,* y también se han empleado algunas procedentes de *Irga, S. A., calle de Cerdeña, 224, Barcelona.* Al dirigirse a estas casas, interesa indicar para qué se ha de emplear el tipo de colorante solicitado. En América existen también casas importantes para la adquisición de estos productos.

A modo de orientación se reproducen unas fórmulas para obtener el color que en ellas se indica, y, siguiendo igual técnica, es fácil obtener las tonalidades precisas en cada caso, siempre mediante pequeños ensayos en el propio laboratorio, como ya quedó expuesto.

FORMULA PARA COLOR NUM. 0

Masa-base	1 Kgr.
Dióxido de titanio	90 gr.
Bromoácido C.G., de Irga, S. A.	16 gr.

FORMULA PARA COLOR ROSA, TONO NUM. 1

Masa-base	1 Kgr.
Bromoácido B.C., de Irga, S. A.	22 gr.
Dióxido de titanio	55 gr.

FORMULA PARA COLOR ROSA, TONO NUM. 2

Masa-base	1 Kgr.
Bromoácido B.C., de Irga, S. A.	20 gr.
Bromoácido C.G., de Irga, S. A.	20 gr.
Pigmento C.L., de Irga, S. A.	20 gr.
Pigmento P.M.K.T., de Irga, S. A.	40 gr.

Con las tres fórmulas reseñadas se obtienen barras de diferentes colores y tonos. Esto puede dar idea de cómo debe proceder quien desee dedicarse a la fabricación de las citadas barras, para conseguir los tipos vigentes en el momento de realizar la fabricación.

PROCEDIMIENTO DE FABRICACION

En cada uno de los recipientes de hojalata (en número según los colores que se desee fabricar) dotados de asa y pico se ponen 1 Kgr de masa-base, previamente preparada en la forma expuesta, y de 20 a 22 gr de un colorante bromoácido (colorante eosínico fijador) y de 85 a 90 gr de colorante pigmento (colorante recubridor). Con estas proporciones de colorantes, que serán invariables, se inician los ensayos en pequeña escala para conseguir el tono deseado y obtener la gama de colores preferida por el público. Los recipientes de hojalata troncocónicos serán tantos como colores haya que fabricar. Estos, cada uno con su carga, se ponen en el baño de María, donde se calentarán hasta que la masa alcance una temperatura de 90 °C. Se ayudará a la mezcla mediante un pequeño agitado con espátula de madera seca, bien limpia. Una vez fundida toda la masa, se pasará esta por la máquina refinadora, vertiéndola en hilo delgado sobre el rodillo central, donde se irá solidificando. Mientras se vierte la masa fundida en hilo delgado sobre el rodillo del medio, teniendo el envase en la mano izquierda y una espátula en la derecha, se agitará constantemente, con el fin de que el color no vaya al fondo. De este modo se conseguirá una masa de tono uniforme.

Después de haber pasado dos veces la pasta entre los tres rodillos, se vuelve a fundir en otro recipiente de iguales características, procurando que esté bien limpio y seco. Cuando la masa esté bien fundida, pueden llenarse los moldes con ella, obteniendo así las barras para labios en los distintos tonos de colores según se haya preparado la masa-base con sus correspondientes pigmentos, conforme queda expuesto.

Una vez hayan enfriado las barras, pueden sacarse de los moldes, quedando así terminadas para su colocación en sus respectivos estuches.

Advertencias importantes

1.ª Convendrá efectuar un detenido estudio de todo lo expuesto en este procedimiento, a fin de interpretar bien las instrucciones.

2.ª Como ya se ha indicado respecto de las materias destinadas a la formación de tonos y colores, cualquiera que sea la fábrica de que procedan, cada partida que se fabrica suele tener diferente poder tintóreo que las ante-

riores. Por este motivo, quien desee fabricar buenos productos de color según los gustos del público, debe crearlos siguiendo las instrucciones expuestas.

El mismo problema tienen los fabricantes de géneros o de cualquier producto en cuya composición entren sustancias colorantes, fenómeno muy conocido por todas aquellas personas que han de manipular materiales colorantes.

PROCEDIMIENTO PARA DAR BRILLO SUPERFICIAL A LAS BARRAS

Para comunicar a las barras el brillo superficial que suelen tener, hay que introducirlas (una vez sacadas de los moldes y que se hayan enfriado) en una disolución no cérea muy líquida, la cual, al mojar la superficie del lápiz, que por evaporación del líquido deja una fina capa brillante de aspecto suavemente grasoso, permite ser absorbida por la piel de los labios. A continuación se consignan la fórmula y el modo de obtener esta disolución para el bañado de los lápices.

FORMULA

Carbowax 4.000	100 gr.
Glicerina	30 gr.
Agua destilada	100 gr.
Tergitol N.P.X.	75 dgr.
Alcohol de 96°	900 ltr.

Los productos Carbowax 4.000 y Tergitol N.P.X. suele suministrarlos la casa *Quimidroga, S. A., calle de Tuset, 26, Barcelona.* Los demás son corrientes.

PREPARACION

Dentro de un utensilio de porcelana muy limpio, fúndase a calor suave el Carbowax 4.000 junto con la glicerina, si bien sería preferible hacerlo en baño de María. En otro utensilio caliéntese el agua destilada a 68 °C. Echese, agitando con una varilla de vidrio o paleta de madera, el agua caliente sobre la mezcla Carbowax 4.000 y glicerina fundida. Se sigue agitando hasta que el conjunto alcance los 45 °C. Si interesa ganar tiempo, se ayuda al enfriamiento introduciendo el utensilio que contiene los productos en un baño de agua fría. Cuando el conjunto alcance los 45 °C, se añade, agitando, el Tergitol N.P.X. y, a continuación, el alcohol de 96°. Se agita bien otra vez y se tapa perfectamente mediante buen tapón.

Esta disolución puede perfumarse un poco con la misma esencia de los lápices, poniendo 2 cc de esta para la fórmula en el alcohol, antes de incorporarlo a la mezcla, como ya se ha indicado.

Las barritas que se hayan de abrillantar se sumergirán en la disolución preparada y a temperatura ambiente, cogiéndolas con dos dedos por la base. Después se dejarán unos instantes, al objeto de que escurran las gotas de disolución. A continuación se pondrán en posición recta, asentadas por sus bases sobre una mesa muy lisa, recubierta de plástico, y se dejarán secar al aire durante unas 3 h. Así, sobre la superficie del lápiz se habrá depositado una finísima capa brillante suavemente grasosa, que le comunicará un inmejorable aspecto.

Advertencias importantes

1.ª Se debe cuidar de untar el interior de los moldes, antes de llenarlos con masa, con un poco de aceite de vaselina.

2.ª En zonas calurosas, especialmente en época de verano, se procurará trabajar en local donde la temperatura no sea superior a los 18 °C.

3.ª Una vez que se haya dado brillo a la superficie de los lápices, no debe tocarse con la yema de los dedos, ya que la temperatura natural de estos será suficiente para rebajar el buen aspecto que requiere su presentación en el mercado.

4.ª Durante los ensayos de laboratorio se ha podido comprobar que los casquillos metálicos, cuando no están bien protegidos con barniz especial por su interior, llegan a oxidarse, comunicando mal aspecto a las barras. Cuando se trata de casquillos de plástico, no se presenta este fenómeno.

Por último, podemos asegurar que la habilidad en realizar las operaciones como quedan expuestas influirá en gran manera en el buen éxito final, muy fácil de obtener siguiendo las normas recomendadas.

CHAMPUES DE EXCELENTES CUALIDADES

Existen en el mercado muchas marcas de champúes, siendo muy pocos los que reúnen aquellas cualidades exigibles hoy a un buen producto de esta naturaleza.

En virtud de este procedimiento se pueden preparar dos tipos de champú de cualidades excepcionales, que los hacen muy adecuados para su presentación como verdaderas especialidades. Para su mejor conocimiento, se exponen algunas de ellas:

1.ª Limpian a fondo el cabello, sin producir irritación en el cuero cabelludo ni desengrasar demasiado el pelo.

2.ª El pelo, una vez lavado, queda blando y lustroso.

3.ª El champú obtenido es siempre ligeramente ácido, cualidad muy beneficiosa en general para el pelo y cuero cabelludo.

4.ª No se producen precipitaciones insolubles con las sales de calcio o magnesio, siempre existentes en aguas clasificadas como duras.

5.ª El champú obtenido es siempre de gran poder espumante, lo que facilita la emulsión de los cuerpos grasos, aumentando ostensiblemente su poder de limpieza.

Tales son, a grandes rasgos, las excelentes cualidades que reúnen los champúes obtenidos con este procedimiento.

CHAMPU AL ACEITE

FORMULA

Laurilsulfato de trietanolamina ...	960 gr.
Alcohol oleico ...	20 gr.
Colesterina ...	250 gr.

Colorante y perfume, c. s. según interese.

PREPARACION

En una vasija de porcelana esmaltada, sin desconchadura alguna, previamente bien limpia, formando baño de María, se ponen el alcohol oleico y la colesterina, integrantes de la fórmula, calentándolos muy ligeramente. Se agita un poco con varilla de vidrio, añadiendo después el laurilsulfato de trietanolamina. Se agita algo, procurando mantener en el baño una temperatura baja. A continuación se añaden, también agitando, pero ya fuera del baño, el perfume y el color que se hayan elegido.

Hecho esto, se conducirá a un *p*H de 5,5, añadiendo solución de ácido cítrico al 10% que contenga, a su vez, un 10% de Nipagin.

El producto obtenido habrá de ser lo bastante espeso para que pueda diluirse con agua destilada, incorporada mediante suave agitación, hasta el grado que más interese. Así queda el producto terminado y dispuesto para su empleo.

CHAMPU AL HUEVO

FORMULA

Laurilsulfato amónico	600 gr.
Alcohol oleico	20 gr.
Aceite de ricino	20 gr.
Alcohol cetílico	50 gr.
Colorante y perfume, c. s. según interese.	

PREPARACION

En baño de María, formado como en el procedimiento anterior, se ponen los dos alcoholes, calentándolos ligeramente hasta que el cetílico, que es sólido, se disuelva. Se agitará con varilla de vidrio. Después se incorporan el aceite de ricino y el laurilsulfato amónico, agitando algo hasta que todo quede perfectamente incorporado.

Por último, se conduce el producto a *p*H de 5, procediendo y empleando la misma solución indicada para el champú al aceite.

TIPO DE COLORANTE

Para dar color a los champúes según el tono que más agrade, puede emplearse el pardo caramelo núm. 30.549. También es recomendable el amarillo al huevo.

Ambos champúes pueden perfumarse con cualquier tipo de esencia que, mediante algunos ensayos, resulte de aroma suave y aceptable por la mayor parte del público consumidor.

También conviene estudiar el tono de color que debe darse a los champúes.

SOBRE LOS PRODUCTOS QUE SE HAN DE EMPLEAR EN LA PREPARACION

Aunque los productos que componen las fórmulas para la preparación de los dos tipos de champúes son de uso muy generalizado en perfumería, y, por tanto, los despachan muchas casas de productos químicos, en el deseo de orientar a nuestros clientes, a continuación se indican algunas donde seguramente se pueden adquirir:

Nipagin. Suele despacharlo la firma *Inquiver, S. A., calle de Gonzalo Pons, 17, Hospitalet (Barcelona).*

Los laurilsulfatos de trietanolamina, amónico, alcohol cetílico y alcohol oleico suele expenderlos la casa *Francisco Asensio, calle de Prat de Rull, 206 a 208, Las Corts (Barcelona).* También, *Lucta, S. A.*

El laurilsulfato de trietanolamina ha de solicitarse bajo la nomenclatura Dhesco 1.420-S (se trata de un nombre comercial), indicando que el producto contiene un 20% expresado en láurico.

El laurilsulfato amónico se solicitará bajo el nombre Dhesco.

El pardo caramelo núm. 30.549 suele suministrarlo *Medeca, S. A., calle de Deu y Mata, 109, Sarriá (Barcelona).*

El amarillo de huevo se puede adquirir en cualquier buena droguería.

Advertencia importante.—En invierno los champúes líquidos suelen formar algo de cristalización, especialmente cuando se preparan muy concentrados. Ello no debe preocupar, pues basta agitar un poco para que se disuelvan los finísimos cristales.

FIJADOR EN FORMA DE CREMA PARA EL CABELLO

Se trata de un fijador en forma de crema fluida, algo viscosa, que fija perfectamente el cabello, pero sin engrasarlo ni dejar residuos de ninguna clase. Desaparece perfectamente por simple lavado de la cabeza con agua sola. Tampoco presta aspecto aceitoso al cabello. Es una especialidad cuyo coste vino a resultar en unas 8 ptas./Kgr; y el contenido de un tubo de 40 gr, en unos 30 cénts.

FORMA DE ENVASAR EL PRODUCTO

El producto, una vez fabricado, se pone en porciones dentro de una máquina envasadora a manivela y pistón, o de las que llenan a base de presión de aire, mediante compresor. Poniendo en funcionamiento esta máquina envasadora, se llenan los tubos por el orificio de la boca mediante su boquilla, de pequeño diámetro, que debe penetrar holgadamente en dicho orificio de la base del tubo.

Las bases de los tubos estarán previamente soldadas al calor (soldadura normal en los tubos de plástico).

Dichos tubos se adquirirán ya soldados en sus bases.

Una vez se han llenado los tubos inyectando la crema-fijador, solo falta ponerles el tapón-rosca y envasarlos en cajas de cartón, de unas 6 a 12 unidades, en las cuales se habrán fijado las correspondientes separaciones, para su venta.

FORMA DE APLICAR EL FIJADOR

Basta poner una pequeña porción de crema-fijador en la palma de la mano y diluirla con un poco de agua. Luego se frota con ambas manos, extendiéndola bien por todo el cabello, previamente húmedo, y después se peina. El cabello quedará perfectamente fijado, suave, brillante y sin aspecto grasoso.

FORMULA PARA 21 Kgr

a)	Monoestearato de polietilenglicol 1.000	600 gr.
b)	Monoestearato de polietilenglicol	400 gr.
c)	Diestearato de polientilenglicol 1.540	200 gr.
d)	Lanolina anhidra	300 gr.
e)	Terpinol	5 gr.
f)	Propilenglicol	550 gr.
g)	Agua destilada	19 Kgr.
h)	Esencia de geraniol	80 gr.

PREPARACION

En un recipiente de hierro esmaltado, de unos 35 ltr de capacidad, en el que tendremos acoplado, bien en un borde del mismo o en un soporte adecuado, un agitador a hélice de 0,12, 5 HP y de 400 r/min, primeramente se ponen y se funden a temperatura baja, todos juntos, los productos *a*), *b*), *c*) y *d*). Después aumentaremos la temperatura hasta que el conjunto fundido llegue a unos 68 °C. Comprobada esta con el termómetro, se añade seguidamente el producto *e*), removiendo un poco con ayuda de una paleta de madera.

Mientras se realiza lo indicado, se habrá calentado el agua destilada, a 70 °C, en otro recipiente sencillo, de plancha de hierro, de unos 30 ltr. Se puede calentar directamente sobre cualquier tipo de hornillo. Una vez alcanzada la temperatura indicada, añadiremos al agua el producto *f*), agitando bien con la paleta para que se mezcle lo mejor posible.

Hecho lo indicado, se pone en funcionamiento el agitador dentro del recipiente de 35 ltr que contiene los productos fundidos, previamente calentados a 68 °C, y se añade poco a poco la totalidad del agua, también caliente a 70°, en la que se haya disuelto el prolipenglicol. Se continuará el agitado hasta que el conjunto, por enfriamiento lento, baje a los 30°. En este momento, sin dejar de agitar, añadiremos el perfume, o sea la esencia de geraniol. Ahora agitaremos durante 10 min más, pasados los cuales se deja reposar el producto, o sea el fijador, durante unas 5 h, y, una vez transcurridas, se procederá a su envasado.

MASAJE "KUL-PAT" PARA DEPORTISTAS

Con la fórmula que vamos a exponer se obtiene un producto, en estado líquido, de excepcionales cualidades para ser aplicado en forma de enérgica fricción sobre cualquier zona del cuerpo resentida por efecto de ejercicios realizados en la práctica de algún deporte.

El masaje «Kul-Pat» tiene la gran cualidad de ser rápidamente absorbido por la piel, combate la congestión al poner la sangre en activa circulación, sintiendo el paciente un rápido bienestar por desaparición del dolor.

Otra de las excepcionales cualidades del masaje «Kul-Pat» es la de hacer que se reduzca la inflamación, desapareciendo a los pocos minutos de haber friccionado con él la zona afectada.

El masaje puede aplicarse sobre la zona dolorida, bien por efecto de un golpe, torsión, etc., directamente con la palma de la mano derecha, hasta

que se sienta en ella sensación de sequedad, repitiendo la fricción varias veces, con el fin de hacer que la piel absorba la mayor cantidad posible de «Kul-Pat».

El masaje «Kul-Pat» es el producto ideal que no debe faltar en el equipo de todo deportista. En cualquier momento puede serle muy útil y beneficioso.

El masaje «Kul-Pat» no es un linimento más. Prueba de ello es que no se recomendará contra dolores reumáticos; en cambio, se aplicará en todos aquellos casos en que se produzca un golpe o torsión durante la práctica deportiva o en otro acto cualquiera, en la seguridad de que pronto desaparecerá el dolor y se reducirá la inflamación, activando la cura de manera sorprendente y satisfactoria.

Aplicando «Kul-Pat» en forma de compresas sobre los granitos que con frecuencia suelen aparecer en la cara, se detiene siempre su crecimiento y los consume en pocos días.

«Kul-Pat» produce excelentes resultados contra las inflamaciones benignas de la piel, especialmente las producidas por rozaduras. Solo esta magnífica cualidad prueba que el producto es altamente antiséptico y un gran vitalizador de las defensas naturales de la piel.

«Kul-Pat» evita también en el verano las pecas y rojeces producidas por los baños de sol prolongados en la playa. Aplicando «Kul-Pat» después de cada baño de sol, no debe temerse el menor trastorno, ni aun en la piel más delicada.

Quien usa «Kul-Pat» unas cuantas veces acaba por considerarlo como algo personal, recomendándolo a sus amistades por estar seguro de que han de agradecérselo.

FORMULA

Sulfato de alúmina	70 gr.
Mentol cristalizado	18 gr.
Alcanfor	40 gr.
Glicerina de 31° Beaumé	600 cc.
Alcohol bueno de 95°	2 ltr.
Agua destilada	2,500 ltr.

PREPARACION

Preparado núm. 1

En una garrafa de vidrio, previamente bien limpia, se ponen el alcohol, el mentol y el alcanfor. Se agita hasta que las sustancias sólidas queden totalmente disueltas.

Preparado núm. 2

En otra garrafa de vidrio, también limpia, se ponen el agua y el sulfato de alúmina. Se agita hasta que la alúmina quede disuelta. Conseguido esto, se añade la glicerina, agitando el conjunto.

Por último, se juntan ambos preparados, vertiendo siempre el preparado núm. 1 sobre el núm. 2, pero no al contrario. Después se pasa el conjunto a través de un filtro de papel, con el fin de retener en él cualquier sustancia sólida que aún pudiera contener, quedando así el producto terminado para su envase.

ENVASADO DEL PRODUCTO

Se elegirá un tipo de envase agradable, de tamaño adecuado a la cantidad de producto que haya de contener. Conviene estudiar bien un dibujo para la

etiqueta, procurando no admitir cualquiera que se le presente, pues es de gran importancia acertar. Sin llegar al procedimiento «copiativo», lo cual es siempre signo de poca capacidad, puede servir de orientación el envasado de algún producto análogo de marca reconocida.

TEXTO PARA LA ETIQUETA DEL ENVASE

Como texto para la etiqueta puede servir la parte de literatura que queda expuesta al principio de este procedimiento, ya que se limita a exponer las principales cualidades que posee el masaje, que puede ser algo así:

MANERA DE APLICAR EL MASAJE "KUL-PAT"

El masaje puede aplicarse sobre la zona dolorida, bien por efecto de un golpe, torsión, etc., directamente con la palma de la mano derecha, y tan enérgicamente como lo resista el paciente, hasta que sienta sensación de sequedad al friccionar, repitiendo el masaje varias veces, con el fin de hacer que la piel absorba la mayor cantidad posible de «Kul-Pat».

Deben repetirse las fricciones cada 3 ó 5 h, según se considere sean necesarias para asegurar una más rápida cura de la zona dolorida.

Aplicando «Kul-Pat» en forma de compresas sobre los granitos que con frecuencia suelen aparecer en la cara, se detiene siempre su crecimiento y los suprimen en pocos días. En esto es siempre muy eficaz.

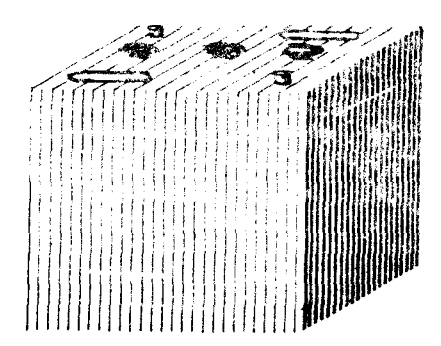
«Kul-Pat» da excelentes resultados contra las inflamaciones benignas de la piel, especialmente las producidas por mazaduras. Se aplica sobre ellas en pequeñas compresas.

Las compresas, sea sobre mazaduras o sobre granitos, no deben dejarse en contacto con la parte afectada más de unos 5 min. Transcurridos otros tantos, puede volver a aplicarse una nueva compresa.

La aplicación de «Kul-Pat» sobre pequeñas heridas o furúnculos abiertos contribuirá mucho a una más rápida curación, pues es producto de gran poder antiséptico y, por ello, muy cicatrizante.

Aplicando «Kul-Pat» después de los baños de sol en la playa y friccionando con él ligeramente, todo el cuerpo, incluso la cara, se evitan las rojeces y quemaduras producidas por los rayos solares, sintiendo rápidamente una gran sensación de bienestar.

ANTI-SULFATANTE-CONSERVADOR "K-H-20" DE BATERIAS. EVITA EL SULFATADO TOTAL DE ESTAS



CONSERVADA POR
"K-H-20"
¡PRODUZCO MAS LUZ!

PARA SU EMPLEO:

1° LIMPIAR BIEN BORNES TERMINALES Y EXTREMOS DE LOS CABLES. HAGASE POR FUERA Y POR DENTRO.

2° AHORA FORMAR CON "K-H-20" UN ESPESO ARO - CUBRIENDO BIEN CADA BORNE - Y TERMINAR AJUSTANDO SUS TERMINALES.

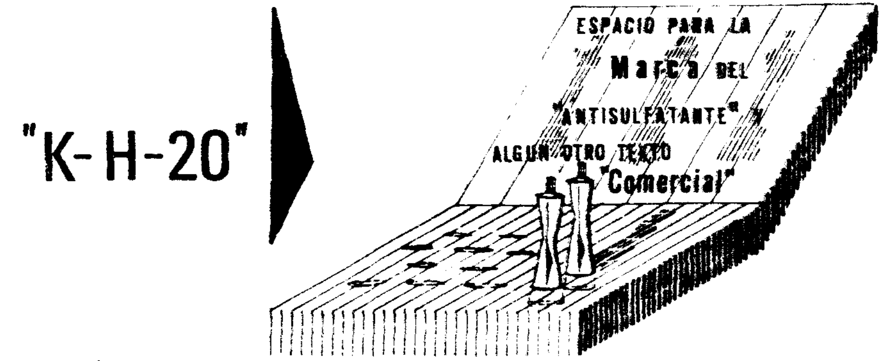
3° PROCURAR QUE LA CAPA "GRUESA" DE "K-H-20" CUBRA BIEN TODO - INCLUSO LAS ROSCAS.

4° LAS PARTES DE "AJUSTE" DEBEN LAVARSE PRIMERO CON AGUA CALIENTE. LUEGO SE SECAN Y CUBREN CON "K-H-20".

Asegura en su COCHE el Máximo Rendimiento

A) CADA TUBO CONTIENE 20 cc de "K-H-20"

"K-H-20"



UNA IDEA DE "SOPORTE" QUE PUEDE SER UN FUERTE ESTUCHE DE CARTON, QUE HA DE CONTENER LOS TUBOS PARA LA VENTA DEL "K-H-20"

ANTISULFATANTE "K-H-20" PARA BATERIAS-ACUMULADORES DE AUTOMOVILES

Mediante el empleo de este procedimiento, que consumió varios años de trabajos y experimentos, se evita por completo el sulfatado en los bornes y terminales de las baterías-acumuladores de automóviles, camiones, etc. Gracias a ello, hoy se puede ofrecer a los usuarios del automóvil una fórmula que reúne todas las buenas cualidades físico-químicas necesarias para evitar la sulfatación, sin que el producto se endurezca, cristalice o se derrita por el calor, como suele suceder con otros productos similares.

Aquellos que lo consiguen tienen el grave problema de que los terminales quedan soldados a los bornes. Esto hace que, cuando se intenta desconectar la batería, sea imposible aflojar las tuercas o despegarlas de los bornes, motivando, al forzar el acoplamiento, la rotura del cabezal de los vasos de plástico de la batería y quedando esta inservible.

Los componentes que integran la fórmula de este producto no solo evitan tales inconvenientes, sino que se transforman en mejores conductores por ser sus moléculas «polares», dejando, por ello, pasar normalmente la corriente a todo el sistema eléctrico.

En las baterías en donde ha sido experimentado este antisulfatante «K-H-20», al cabo de más de 12 meses se ha comprobado que los bornes y terminales se hallaban en perfecto estado; es decir, no se llegó a observar indicio alguno de sulfatación, habiéndose podido desconectar los terminales sin ninguna dificultad y viendo, además (es este un valor extraordinario de la fórmula en cuestión), que la pasta antisulfatante se hallaba en perfectas condiciones para un período mayor de vida activa.

Se puede tener la seguridad de que el moderno antisulfatante «K-H-20» constituye la base de una próspera y acreditada industria si su presentación en el mercado se hace mediante un cuidado y atractivo envase, en donde no falten las instrucciones bien detalladas para su empleo, con el aditamento de un dibujo expresivo y bien estudiado.

PARTES DE QUE CONSTA ESTE PROCEDIMIENTO

A) Preparación de la fórmula núm. 1.
B) Preparación de la emulsión.
C) Llenado de los tubos de plomo o de plástico.
D) Colocación de los tubos en las respectivas cajas de cartón.

APARATOS Y UTILES NECESARIOS

Cuando la fabricación del antisulfatante se desea realizar en pequeña escala, solamente se necesitarán los siguientes elementos:

Un depósito de chapa de hierro galvanizado, de unos 25 ltr de capacidad.

Un fogón común, eléctrico.

Un trozo de plancha de amianto, de forma cuadrada, que cubra, a manera de tapa, el fogón eléctrico.

Un cilindro con tubo, de los que emplean los fabricantes de churros, y

un émbolo interior para presionar la pasta emulsionada, con el fin de que salga por el dispositivo que suelen tener para llenar los envases.

Una pinza especial para cerrar los tubos por la parte inferior.

Una espátula de madera no resinosa, para remover el contenido del depósito de 25 ltr.

Al objeto de facilitar la tarea del mezclado y emulsionado a mano, es preferible que el diámetro del depósito citado sea mayor que su altura.

La calidad del producto será la misma que si se hiciera mecánicamente; solo se deja notar en la producción, pero se puede garantizar que con una instalación modesta resulta fácil envasar unos 1.000 tubos de 20 cc por operación.

El tubito inferior del cilindro estará dotado de un grifo, al que se soldará un trozo de varilla en uno de los brazos del cierre, que coincidirá con otro que maniobra el operario que llena los tubos, para así facilitarle cómodamente la apertura y cierre del grifo en cuestión y, lógicamente, el envasado de los tubos. En cuanto se adquiere alguna práctica se consigue una gran producción.

Es esta una industria que, tanto si la instalación se proyecta para trabajar en forma manual como mecanizada, puede ser atendida por una sola persona, y, a lo sumo, con la ayuda de un aprendiz para el empaquetado. Este es un aspecto muy importante para el rendimiento económico, ya que en la actualidad hay que evitar en lo posible la asistencia de mano de obra.

Para la fabricación del moderno antisulfatante en otra escala que la anteriormente descrita se requiere un batidor mecánico galvanizado, tanto en la parte del depósito como en las paletas. Si esto no fuese asequible, se le puede dar en su interior una buena pintura de esmalte sobre una primera capa de otro antióxido, ya que los elementos que han de emulsionarse no son alcalinos ni ácidos.

El batidor será de 200 r/min, como máximo; por tanto, su eje irá acoplado a un reductor, siendo suficiente un motor de 1/4 HP. Como los voltajes se hallan en inferioridad con relación a aquellos que las líneas debieran suministrar, para evitar recalentamientos si no se dispone de un elevador de voltaje, se recomienda colocar un motor de 1/2 HP, que puede ser monofásico si no existe corriente trifásica, ya que el oportuno trámite de solicitación lleva siempre consigo gastos y demoras que, en el caso de la instalación de esta industria, no son justificados en modo alguno.

La capacidad del depósito puede ser de 50 ltr, o bien menor, puesto que si se dispone de batidor mecánico, las operaciones se hacen con rapidez.

El batidor se construirá de forma que las paletas puedan retirarse con el eje, al objeto de vaciar fácilmente el contenido ya mezclado y pasarlo a los depósitos correspondientes, bien sea la preparación de la fórmula núm. 1 o bien el emulsionado final del producto. Este batidor estará apoyado sobre tres patas de hierro, para facilitar la colocación del calentador eléctrico por debajo del fondo.

En cualquiera de los dos casos, tanto en el sistema de pequeña escala como en el de batidor mecánico, se precisará un fogón o calentador eléctrico.

Así mismo se necesitarán un trozo cuadrado de plancha delgada de amianto para el recubrimiento, a manera de tapa, de las resistencias del fogón eléctrico; un termómetro con escala hasta 100 °C, y un aparato para el llenado de los tubos, que viene ya combinado a un dispositivo de cierre automático.

Este último aparato lo suministran las mismas casas dedicadas a la venta de los tubos, como también las que disponen de maquinaria para la industria de cosmética. En otro caso, se puede construir, según se sugirió para la

pequeña industria, modificando el accionado del émbolo por aire comprimido suministrado por un pequeño compresor.

También se precisa una mesa de 1,50 m de largo por 75 cm de ancho y 1 m de altura, para el empaquetado de los tubos en cajas de cartón.

MATERIAS PRIMAS

Glucosa. Levulosa. Dextrina. Agua desmineralizada (preferiblemente, destilada). Acetato de amilo. Benzoato de sodio. Salicilato de metilo. Grasa mineral adhesiva vaselinada núm. 30. Anilina soluble a la grasa. Polvo de amianto fino.

Todos estos productos serán de buena calidad comprobada, para evitar contratiempos, que desacreditan, y poder así garantizar el producto terminado. Para ello se recomienda efectuar siempre las adquisiciones en casas de solvencia comercial acreditada. Como es lógico, se alude a productos de tipo industrial de la mejor calidad, dentro de los generalmente empleados, puesto que no se pretende que hayan de ser purísimos, de los empleados para análisis, ya que estos resultan siempre muy caros y no interesan para el objeto de que se trata.

Este producto se compone de tres preparados.

PROCESO DE FABRICACION

FORMULA NUM. 1 (O PREPARADO)

Glucosa	3,600 Kgr.
Levulosa	3,900 Kgr.
Dextrina	600 gr.
Benzoato de sodio	15 gr.
Acetato de amilo	15 gr.
Salicilato de metilo	2 gr.
Agua desmineralizada (preferiblemente destilada)	1,900 ltr.

PREPARACION

Se ponen en el interior del depósito galvanizado de la batidora las cantidades indicadas, en el orden siguiente:

1.º Los 1,900 ltr de agua. Luego se conecta la corriente al calentador eléctrico, situado en la parte del fondo del depósito o de la batidora.

2.º A continuación se añaden los 15 gr de benzoato sódico, en unión del acetato de amilo y del salicilato de metilo. Cuando la temperatura del agua se haya elevado a 40 °C (extremo que se comprobará mediante el termómetro), se incorporan los 3,600 Kgr de glucosa y se pone en marcha el batidor o, en su defecto, se bate bien con la pala de madera, para que se disuelva la glucosa.

3.º Seguidamente, y sin dejar de agitar o de batir, se incorporan los 600 gr de dextrina en pequeñas porciones y espolvoreándola, para que no se formen grumos. Se sigue batiendo o removiendo con la pala, deshaciendo los grumos formados de la dextrina, hasta que todos los componentes de la fórmula queden íntimamente unidos, constituyendo un líquido fluido de densidad análoga a la de la miel clara de abejas.

Si resultase excesivamente fluido, rebájese la proporción de agua; en caso contrario, auméntese esta. Procúrese que la temperatura no exceda de los 40 °C. Para ello se conectará y desconectará a intervalos el fogón, a fin de que este se mantenga como ya se ha indicado.

Advertencia importante.—Cuando, por necesidades de la industria, se trabajen mayores cantidades, bastará multiplicar por un número determinado los componentes de la fórmula núm. 1; así, p. ej., si se ha de preparar el triple de cantidad, se multiplicarían por 3 los 3,600 Kgr de glucosa, que en este caso resultarían 10,800 Kgr, procediendo del mismo modo con la levulosa, dextrina, etc.

Terminada la operación de fusión de los componentes de la fórmula número 1, estos se trasvasarán a un depósito de plancha galvanizada o pintada por todo su interior con esmalte, o simplemente a un depósito de fibrocemento (Uralita) bien tapado, al objeto de que no haya evaporación ni entrada de polvo o insectos.

La fórmula núm. 1 tiene la propiedad de actuar como de sustancia inhibidora en el antisulfatante «K-H-20».

FORMULA NUM. 2 (O PREPARADO)

Grasa mineral adhesiva-vaselinada núm. 30	5 Kgr.
Anilina color Burdeos (o bien cualquier otro que el fabricante prefiera para dar color discreto a la fórmula terminada. Esta debe ser soluble a la grasa)	5 gr.

En vez de anilina, puede emplearse también *negro de humo*, con elevado índice de dispersión, del más fino que pueda conseguirse. Tanto la anilina como el negro de humo solamente tienen en la fórmula la finalidad de encubrir el color natural del producto final. Es preferible el empleo de un buen negro de humo.

PREPARACION

Ahora se calienta sobre el fogón eléctrico 1 Kgr, aproximadamente, de la grasa de la fórmula, y cuando esta se halle derretida o muy fluida, se agrega la anilina soluble o el negro de humo hasta conseguir el tono deseado, y se añade a los 4 Kgr restantes, mezclando el todo lo más íntimamente posible.

FORMULA NUM. 3 (O PREPARADO)

Polvo de amianto, tamizado por malla fina	10 Kgr.

PREPARACION

El polvo de amianto se tamiza por malla del núm. 100, para evitar grumos o impurezas que obstruirían más tarde la salida de la pasta de los tubos.

Es conveniente tener preparadas en sus respectivos envases las cantidades de las tres fórmulas, para lo cual se prepara la cantidad de kilogramos de cada una de ellas que las necesidades de la industria exijan, pero siempre en las proporciones indicadas para la obtención de estas fórmulas. Como envases pueden servir depósitos de fibrocemento, provistos de buena tapa.

PREPARACION DEFINITIVA

Del preparado núm. 1	4 Kgr.
Del preparado núm. 2	2 Kgr.
Del preparado núm. 3	3,350 Kgr.

PROCEDIMIENTO PARA LA MEZCLA Y OBTENCION DE LA PASTA

1.° Del depósito en que se conserva la fórmula núm. 1 se pesan 4 Kgr. Tápese el depósito, para evitar evaporaciones y entrada de polvo. Estos 4 Kgr se ponen en la batidora o en el depósito donde se ha de efectuar la mezcla.

2.° Conéctese la corriente al fogón y póngase en marcha el batidor o comiéncese a remover con la pala de madera.

3.° Seguidamente, se añadirán de la fórmula núm. 2 los 2 Kgr de grasa adhesiva vaselinada y teñida con anilina. Se sigue batiendo por espacio de unos 10 ó 15 min, hasta que los productos de las dos fórmulas queden íntimamente unidos y se compruebe que el color obtenido es el deseado; en caso contrario, se aumentará la proporción de anilina.

4.° Conseguida esta primera fase en el proceso de obtención del antisulfatante, se procederá a la adición, sin dejar de batir o remover muy lentamente el polvo de amianto hasta completar los 3,350 Kgr ya indicados. El calor ayudará a que la mezcla sea fluida y se pueda añadir mejor el polvo de amianto, procurando al propio tiempo que la temperatura no exceda de los 40 °C.

5.° Si la pasta, una vez fría, quedara demasiado fluida, se añadirán unos 200 gr más de polvo de amianto. La práctica enseñará, en definitiva, el punto ideal para llegar a obtener una pasta espesa, pero de fácil aplicación a los bornes de las baterías.

6.° Terminada la operación, se para la batidora y se desconecta la corriente del fogón. Como ya se ha indicado anteriormente, se colocará siempre encima de las resistencias una plancha delgada de amianto, para evitar un calentamiento directo y violento en una zona del fondo de la batidora.

7.° A continuación se sacan las paletas, junto con el eje, y se pasa la pasta al cilindro envasador.

ENVASADO DEL ANTISULFATANTE «K-H-20»

En los días muy fríos de invierno, la pasta se pone excesivamente densa y dura, por lo que se dificulta su salida por el tubo para envasarla.

Este inconveniente puede subsanarse mediante un calentamiento previo, pero suave, de la pasta antes de introducirla en el cilindro o aparato envasador, y también procurando mantener el ambiente del local a una temperatura entre 24 y 26 °C.

Una vez llenos los tubos, se doblan sus extremos, que hacen de boca para el llenado, bien sea automáticamente o mediante unas pinzas especiales si se hace en forma manual.

Cerrados los tubos, se colocan sobre la mesa y se empaquetan en cajas de cartón que contengan 25 y 50 unidades, según la costumbre vigente en la plaza que se trabaje, pues en algunas suelen hacerlo a base de docena la unidad a envasar.

CAPACIDAD DE LOS TUBOS

Lo más corriente es que tengan una capacidad de 20 cc, aproximadamente, y lleven impresas las siguientes instrucciones, así como la marca correspondiente que acredite el producto.

INSTRUCCIONES PARA EL USO DEL "K-H-20"

1.ª Limpie perfectamente las bornes y terminales por dentro y por fuera, así como también los extremos de los cables.

2.ª A continuación, haga con «K-H-20» un arco grueso y aplíquelo de arriba abajo en los bornes.

3.ª Seguidamente ajuste los terminales y cúbralos—incluso las roscas y tuercas—con «K-H-20».

4.ª Puede proteger el aro de ajuste si lo lava con agua caliente, cubriéndolo después con «K-H-20».

Si usted mantiene los contactos sin óxidos, la batería generará corriente al máximo de su potencia, asegurándole así mayor cantidad de luz y energía en el sistema eléctrico.

El "K-H-20" no cristaliza ni endurece.
Es el mejor entre los mejores antisulfatantes para baterías.

EN LAS CAJAS-ENVASES DE TUBOS

Las cajas que contienen los tubos con «K-H-20» deberán llevar sobre sus tapas y en su parte interior propaganda e instrucciones como las anteriormente indicadas. De este modo, al quedar abiertas sobre los mostradores de los establecimientos expendedores, el observador podrá leerlas sin esfuerzo alguno.

A tal objeto interesa preparar cajas llamativas y bien presentadas. Esto tiene gran importancia para el futuro éxito del producto, consiguiendo así que el público recuerde fácilmente el antisulfatante «K-H-20».

Igualmente resulta muy eficaz la propaganda en forma de obsequio del «K-H-20» en los talleres de reparaciones eléctricas especializados en automóviles, así como en surtidores de gasolina, estaciones de servicio, etc. Para ello se estudiarán unos portatubos en cartón con dibujos y propaganda atractivos.

Procúrese que los portatubos aparezcan colocados en lugar visible, a fin de que se puedan leer las principales cualidades del «K-H-20», que el fabricante puede garantizar como de excelentes resultados.

Advertencias importantes

1.ª Si al fabricante del antisulfatante no le resultara difícil conseguir miel a precio razonable, podría sustituir con ese producto el preparado que se obtiene con la fórmula núm. 1, con lo cual se evita su preparación. Se puede afirmar que, una vez realizado este experimento, se obtienen excelentes resultados, puesto que la fórmula núm. 1, salvo pequeñas variantes, es muy parecida a la de la miel. Hágase un estudio de costes y compruébese la conveniencia de su empleo.

2.ª El salicilato de metilo y el acetato de amilo se emplean para encubrir el olor de la grasa vaselinada y dar al producto un aroma agradable. Al adquirir el acetato de amilo, exíjase que sea de buena calidad. Este comunica al producto un olor a plátano. Se añadirá acetato, en mayor o menor cantidad, para solo conseguir en el producto un aroma agradable, mas no muy fuerte.

Si se adopta la miel, se emplearán igualmente el acetato de amilo y el salicilato, con el fin de evitar su fácil identificación por gusto u olor. En este caso, incluso podría interesar adquirir directamente de los apicultores los residuos de la purificación de la miel. Estos residuos hay que pasarlos por

colador o tamiz para que queden limpios, librándolos así de abejas muertas y otras sustancias sólidas. En resumen, el empleo de la miel solo interesará cuando sea fácil conseguir este artículo a precio favorable y en cantidad según requiera la producción. Lo más conveniente es hacer el estudio económico a base de la fórmula núm. 1, porque de esta forma siempre se contará con materias primas seguras.

3.ª Así mismo se emplearán como conservador los 15 gr de benzoato de sodio (que actúa también como bactericida y fungicida); de no hacerlo así, podrían aparecer indicios de fermentación u hongos en la pasta, ya que la miel es un cultivo adecuado para algunas variedades de microorganismos. El compuesto obtenido con la fórmula núm. 1 constituye una masa inhibidora, y además, por ser sus moléculas «polares», es buena conductora de la corriente eléctrica.

COSTE DEL PRODUCTO

El coste aproximado, en enero de 1967, por kilogramo de producto terminado se estimó en unas 20 ptas., incluidos los envases y los jornales. Así, el tubo con 20 cc de antisulfatante «K-H-20» resultará alrededor de 1 pta. (coste calculado con exceso).

La venta al público puede estimarse a razón de unas 20 ptas. por tubo, quedando, como puede apreciarse, un amplio margen para comisiones y beneficios.

Como ya se ha dicho anteriormente, esta industria puede ser atendida perfectamente por una sola persona, consiguiendo una gran producción por jornada de 8 h.

Por ser un factor coadyuvante al éxito, procúrese elegir una marca-título breve y fácil de retener. El «K-H-20» es de propiedad reservada.

CONSERVADOR DE BATERIAS Y ACUMULADORES "KAR-BUS-H-501" PARA AUTOMOVILES Y CAMIONES

Con este procedimiento se obtiene un producto en estado de polvo, por medio de simple mezcla, que, introducido en las tres celdillas de los acumuladores de automóviles y camiones, evita que se formen en ellos los bien conocidos óxidos, que son la causa principal de que las baterías lleguen a funcionar deficientemente, hasta rebajar su potencial de carga en un 40%.

Las principales cualidades de este producto son:

1.ª «Kar-Bus-H-501» está formado por tres sustancias fáciles de obtener a muy bajo precio en cualquier parte del mundo.

2.ª «Kar-Bus-H-501» se prepara por simple mezcla de los productos que componen la fórmula, en estado de polvo fino, pudiendo envasarse en pequeñas bolsitas de plástico en que figuren insertas las instrucciones para su uso.

3.ª «Kar-Bus-H-501», al ser incorporado en la cantidad de 10 gr en cada celdilla, evita que se formen óxidos, manteniendo así la batería en perfecto estado para su máximo rendimiento de fuerza en el arranque y de luminosidad en los faros.

4.ª «Kar-Bus-H-501» es una especialidad que debe emplearse en toda cla-

se de baterías, y por sus excelentes resultados, el conductor ha de hacer uso de ella en forma permanente.

5.ª Al hacer el estudio de la fórmula de «Kar-Bus-H-501», el coste del producto resultó a unas 15 ptas./Kgr.

ALGUNOS DATOS TECNICOS SOBRE EL CONSERVADOR DE BATERIAS «KAR-BUS-H-501»

Mediante la fórmula que más adelante se describe puede obtenerse un producto, cuidadosamente estudiado y comprobado, que, una vez disuelto en el electrólito de la batería, evita a los 8 días las causas y efectos de los siguientes fenómenos:

A) *Corrientes localizadas*

Siendo la composición química de la placa positiva a base de bióxido de plomo, y de plomo esponjoso la placa negativa, sus componentes tienen que ser de alta pureza para que los acumuladores funcionen bien. Los metales, al depositarse electrolíticamente en las placas negativas y en aquellos en que el sobrevoltaje del hidrógeno sea menor que sobre el plomo, producen pares locales con el plomo subyacente (corrientes localizadas), el cual se oxida, transformándose en sulfatos que liberan hidrógeno sobre el metal depositado.

Los metales con más de una valencia en la solución pueden oxidarse sucesivamente en las placas positivas y reducirse en las negativas, haciendo que se descarguen unas y otras, acelerándose este proceso cuando la batería está inactiva. En esta pueden penetrar impurezas, procedentes del ácido sulfúrico, de los óxidos y del plomo comercial, así como también por consecuencia del manejo incorrecto durante la producción y el montaje de la batería.

La galena (sulfuro de plomo), que es la fuente de donde se obtiene el plomo comercial, puede contener los siguientes metales: hierro, plata, cobre, cinc, arsénico y otras impurezas, causantes éstas de las corrientes localizadas.

B) *Endurecimiento y desintegración de las placas*

La autodescarga producida por las corrientes localizadas, por la inactividad y poco consumo de la batería, hace que el sulfato de plomo blanco y fino, formado en primer lugar, se endurezca poco a poco y adquiera una estructura granulada por aumento del tamaño de los cristales. Este sulfato de plomo duro ofrece resistencia a la carga, y por ello, al pasar la corriente, puede dañar las baterías en un intento de cargar estas más rápidamente de lo normal, si no se hace por operarios experimentados.

Si las placas están sulfatadas y la batería se resiste a ser cargada, una intensidad de corriente elevada produce rápida descomposición del agua en hidrógeno y oxígeno gaseoso, que desintegran el material activo de las placas, el cual se va depositando en el fondo en forma del llamado comúnmente «barro», quedando así estropeada la batería. Toda sobrecarga de una batería (en un intento de reactivación) somete las placas a un desgaste excesivo, aumentando la corrosión y el deterioro de las rejillas positivas, produciéndose además un recalentamiento que deforma las placas y daña los separadores, originando también la formación de cortocircuitos y la inutilización prematura de la batería.

c) *Falta de potencial (disminución del transporte iónico)*

En el acumulador eléctrico, el material activo negativo, o sea el electrodo de plomo esponjoso en el electrólito, constituye una media pila, cuyo potencial es más bajo que el de la otra media, formada por el material activo positivo, o sea el electrodo de dióxido de plomo en el electrólito. En resumen, en el curso de la descarga, la eliminación de los iones reduce el potencial en ambas placas, pero más en la positiva, ya que en esta, durante la descarga, se forma agua, diluyendo aún más el ácido. En consecuencia, las placas positivas necesitan más ácido durante la descarga que las negativas. Estos fenómenos son los causantes de un aumento de la resistencia interna e impiden una respuesta instantánea en un esfuerzo máximo de consumo (accionamiento del motor de arranque en un automóvil).

El conservador de baterías «Kar-Bus-H-501» produce los efectos que se detallan a continuación:

1. Evita el endurecimiento prematuro de las placas • 2. Mantiene la esponjosidad del plomo • 3. Disminuye la sobretensión de hidrógeno • 4. Disminuye la resistencia interna de la batería • 5. Evita las corrientes localizadas • 6. Facilita la reacción química • 7. Aumenta el transporte iónico • 8. Mantiene una corriente equilibrada y voltaje máximo • 9. Asegura disfrutar de satisfactoria visibilidad en la noche por la mayor potencia de los faros • 10. Prolonga y renueva la vida de la batería.

FORMULA PARA 10 Kgr

Sulfato de magnesio en estado de polvo fino	5 Kgr.
Alumbre en estado de polvo fino	5 Kgr.
Bicarbonato de sosa	50 gr.

TOTAL: 10 Kgr y 50 gr.

Observaciones importantes

1.ª Es aconsejable adquirir el alumbre en estado de cristalización, con lo que se asegura totalmente su pureza. En cambio, cuando el comercio lo ofrece en polvo, el comprador corre el riesgo de que le hayan añadido alguna sustancia como carga por ser más barata, con lo cual el resultado del producto no podrá ser tan eficiente como cuando se emplee alumbre sin adulteraciones.

No obstante, si la casa vendedora garantiza que el alumbre en polvo es totalmente puro, no habrá que dudar respecto de su adquisición, sobre todo si aquella posee suficiente seriedad comercial.

2.ª Para molturar los cristales de alumbre puede servir cualquier tipo de molino especialmente construido para la molturación de sustancias algo duras. El sistema más aconsejable sería un molino de martillos.

3.ª Para pequeñas cantidades, incluso puede pulverizarse en un mortero de piedra o de mármol, limpio, empleando para ello un mazo de hierro muy pulimentado, esto es, exento de óxido, ya que la más ligera presencia de este perjudicaría al producto.

4.ª El bicarbonato de sosa se vende siempre en estado de polvo. Procúrese que sea de primera calidad.

ENVASADO DEL «KAR-BUS-H-501»

a) Para el envasado deben idearse unas bolsitas de plástico, en las cuales se imprimirán las instrucciones para el empleo del producto.

b) En cada bolsita se envasarán, con la mayor exactitud posible, 10 gr del producto, cerrándolas en forma hermética, a fin de evitar la penetración de aire.

c) La presentación del «Kar-Bus-H-501» en el mercado puede hacerse incluyendo tres bolsitas de un contenido de 10 gr de producto cada una en otra mayor, que llevará la marca impresa que se haya elegido para el mismo.

FORMA DE EMPLEO DEL «KAR-BUS-H-501»

1.° Cada 20 ó 25 días se introducen los 10 gr de «Kar-Bus-H-501» que contiene cada una de las bolsitas en cada celdilla de la batería. Por tanto, como el acumulador consta de tres celdillas, serán otras tantas las bolsitas de 10 gr que se emplearán por carga.

2.° Después se tapa cada celdilla, roscando bien las tres. De esta forma quedará la batería dispuesta para seguir trabajando.

3.° Es conveniente asegurarse de que la batería, antes de incorporarle el «Kar-Bus-H-501», trabaja normalmente.

ORIENTACION PARA LA PROPAGANDA

Para la publicidad pueden emplearse algunas frases que tengan cierta analogía con el sentido del texto que vamos a indicar, a modo de simple orientación. Precisa advertir que el nombre de «Kar-Bus-H-501», por estar registrado y ser de exclusiva propiedad, no puede emplearse para la venta de este producto. Por tanto, habrá de elegirse un nombre adecuado, con marca propia, procurando que sea breve y algo llamativo.

El texto de propaganda puede estar inspirado en las siguientes normas:

ALGUNAS DE LAS VENTAJAS QUE SE OBTIENEN CON ESTE CONSERVADOR DE BATERIAS

1.ª Al evitar la formación de óxidos, la batería funcionará con una mayor potencia.

2.ª La batería cargará mucho más rápidamente.

3.ª Mantendrá uniformemente la máxima luminosidad de los faros.

4.ª Una buena luz en carretera evita los accidentes.

5.ª Si la batería carga bien, se podrá conducir con la misma seguridad por la noche que durante el día.

LIQUIDO MODERNO "X-30" PARA FRENOS HIDRAULICOS

Con este procedimiento se obtiene un líquido para frenos hidráulicos, del tipo Frenoil o Karling, de origen alemán, que reúne todas las buenas cualidades que hoy poseen los líquidos de marcas acreditadas en el mercado mundial.

Para ofrecer una idea lo más exacta posible de este prestigioso líquido, conviene hacer una reseña de las principales propiedades de las sustancias que componen la fórmula. Esta es la mayor garantía que se puede ofrecer a los usuarios de este magnífico producto.

No hay duda que en el mercado español existen algunos líquidos para frenos hidráulicos, los cuales son ofrecidos al consumidor a un precio mucho más bajo que el del producto que ahora se presenta. Sin embargo, existe un elevado número de usuarios que pagarían gustosos el precio justo por un líquido que se les garantice como de clase y tipo internacionales, ya que la seguridad de los frenos y su perfecta conservación dependerán siempre de que en el circuito de frenado se emplee un producto de absoluta garantía.

El clásico líquido para frenos hidráulicos, a base de aceite de ricino y alcohol, ha pasado a la historia, y ningún fabricante de especialidades para el automóvil se atrevería hoy a recomendar esa clase de productos.

La fabricación de este nuevo tipo de líquido se realiza mediante simple mezcla de las sustancias que constituyen su fórmula. El equipo es sumamente sencillo, ya que se limita a un depósito de 200 ltr de capacidad, construido de material en que no figure el hierro, y a un agitador mecánico.

El depósito en que se haga la mezcla no habrá de ser de chapa de hierro descubierta, ya que hay que evitar que el líquido tenga contacto con óxidos, especialmente ferrosos, pues debe ser envasado libre de sustancia extraña alguna.

En caso de emplear un depósito de hierro, este habrá de ser vitrificado por su interior. También puede ser revestido con algún barniz de los de tipo resínico duro, resistentes a los ácidos y bases, que hoy ofrece la industria para dicho fin.

Así mismo podría adaptarse un depósito de cerámica, o también perfectamente estañado a la gota por su interior.

El depósito en cuestión tendrá en su base (parte inferior) un grifo de acero inoxidable, para el vaciado, y del tipo de compuerta, con un paso de unos 6 cm, aproximadamente.

También se necesitan varios cubos de plástico, para hacer las pesadas y trasiego de los diferentes productos que entran en la composición del líquido para frenos hidráulicos.

Los cubos estarán provistos de pico vertedero y tendrán una capacidad de 10 ltr.

COSTE DEL PRODUCTO

Según los precios de las sustancias que integran la fórmula, aparecidos en los últimos catálogos, el kilogramo de este nuevo tipo de líquido ha resultado a unas 46 ptas.

Como es lógico, el precio en cuestión podrá resultar beneficiado para el fabricante si este adquiere partidas de cierta importancia en los correspondientes almacenes.

FORMULA

1)	Cloro-fenil-metil-silicona	10%
2)	Acetil de silicona Versilube F-50, fluido	50%
3)	Diacenton-alcohol	8%
4)	Hexilenglicol	7%
5)	Iso-octanol	5%
6)	Aceite Ucon LB 400-X	15%
7)	Metil-isobutil-carbinol	5%

1) Esta silicona fenilada evita la corrosión metálica y la gelificación del líquido para frenos. Su temperatura máxima de trabajo se halla comprendida entre los 300 y 400 °C. La viscosidad de este producto será de 65 centistokes a 25 °C; la densidad, de 1,03 a 25 °C. El punto de inflamación habrá de exceder de los 300 °C. Proveedor: *Siliconas Hispania S. A., calle de Córcega, 269, Barcelona.*

2) Es un aceite de siliconas (silicona fenilada) de las siguientes características físicas: viscosidad a 25 °C, de 65 a 70 centistokes; densidad, aproximadamente, 1,03 a 1,05 (a 25 °C); punto de inflamación, superior a 300 °C. Proveedor: *General Electric Silicone Products Department Waterford, New York, Estados Unidos de Norteamérica,* y suministrado por la *Comercial Química Massó, S. A., calle de Valencia, 203, 2.° 2.ª, Barcelona.*

3) Este producto reúne las siguientes características: densidad a 20 °C, 0,938; intervalo de destilación, menos del 3% a 157 °C; punto de ebullición, 169 °C; punto de congelación, — 42,8 °C; tensión de vapor a 20 °C, 1,1 mm de mercurio. Proveedor: Con el nombre de Solvex GAA, lo despacha la firma *Sociedad Anónima Disolvex, calle de Provenza, 251, Barcelona.*

4) Este producto posee las siguientes características: densidad a 20 °C, 0,921; punto de ebullición, 198 °C; punto de congelación (no se detalla porque no llega a producirse); tensión de vapor, 0,05 mm de mercurio, a 20 °C. Proveedor: Con el nombre de Solvex Gum, lo expende la casa *Sociedad Anónima Disolvex, calle de Provenza, 251, Barcelona.*

5) Este producto tiene las siguientes características: densidad a 20 °C, 0,832; punto de ebullición, 187 °C; presión o tensión de vapor a 20 °C, menor a 1 mm de mercurio; punto de congelación, — 100 °C. Proveedor: *Quimidroga, S. A., calle de Tuset, 26, Barcelona.*

6) Corresponde químicamente a un polialquilglicol de las siguientes características (nombre comercial, aceite Ucon LB-400-X): densidad a 20 °C, 0,997; viscosidad a 20 °C, 141 del índice ASTM (D-567-53). Proveedor: *Quimidroga, S. A.*

7) Nombre comercial: Solvex GRS, y lo despacha *Sociedad Anónima Disolvex, calle de Provenza, 251, Barcelona.* Sus características son: densidad a 20 °C, 0,806; intervalo de destilación, 130 a 133 °C; acidez, menor de 0,005%; punto de ebullición, 132 °C; punto de congelación, — 90 °C; tensión de vapor a 20 °C, 2,8 mm de mercurio.

METODO DE FABRICACION

1.° Colóquese el Rotamix o emulsionador análogo a una altura, dentro del depósito de 150 ltr, que, al quedar suspendido y fijado, los rodetes inferiores permanezcan separados del fondo unos 25 cm.

2.° Añádanse 50 Kgr de aceite de silicona Versilube F-50, fluido, previamente pesado en varias veces con los cubos de plástico. Escúrrase bien porque es muy viscoso.

3.º Seguidamente se introducen en el depósito 10 Kgr de cloro-fenil-metil-silicona. Escúrrase bien.

4.º Póngase en marcha el emulsionador. Los rodetes inferiores se hallarán inmersos en el total de producto añadido anteriormente al depósito.

5.º Al cabo de unos 3 min de agitado, se añadirán, también con el emulsionador en funcionamiento, a fino chorro seguido, cerca del eje de rotación, 15 Kgr de aceite Ucon LB-400-X, previamente pesado. Escúrrase bien porque es viscoso.

6.º Seguidamente, también a chorro fino, pero seguido, se añaden 5 Kgr de metil-isobutil-carbinol (Solvex GRS).

7.º A continuación, en la misma forma, se añaden los 7 Kgr de hexilenglicol; después, los 5 Kgr de iso-octanol (Solvex GUM).

8.º Agítese durante unos 10 min, en espera de seguir con las próximas adiciones de productos.

9.º Se adicionan los 8 Kgr de diaceton-alcohol (Solvex GAA), en la forma de incorporación ya indicada para los demás productos, es decir, a chorro delgado, dirigido cerca del eje rotor del emulsionador.

10. Incorporados todos los ingredientes, el producto se halla en avanzada fase de emulsionamiento, y en este momento es cuando se incorporará el colorante, caso de que se desee obtener un líquido de color, p. ej., azul, como el original de la marca, también de calidad, Ate Carlen. En todo caso, los colorantes que se utilicen serán solubles a los aceites o a la grasa y, a la vez, en disolventes.

Las casas proveedoras suministran el tipo de colorante estable más apropiado para este objeto. La dosis de colorante por kilogramo que se haya de emplear dependerá de la concentración de los mismos, por lo que convendrá efectuar pruebas de color en pequeña cantidad para determinar ese dato. Como orientación, baste decir que oscila entre 4 y 5 dgr de líquido para frenos hidráulicos.

11. Agítese con el emulsionador, una vez incorporados todos los productos, por espacio de 10 min, pasados los cuales, el líquido para frenos hidráulicos se hallará terminado, presentando el aspecto de un líquido viscoso homogéneo.

12. Se parará el emulsionador Rotamix, y acto seguido se procederá al vaciado del producto a través del grifo, envasándolo directamente en las latas que se hallarán dispuestas para su venta. Estas latas, de diversos tamaños, se precintarán una vez llenas.

CREMA DESENGRASANTE "TA-KY-H-10" PARA LIMPIAR LAS MANOS SIN AGUA NI TOALLA

ESPECIALIDAD PARA MECANICOS Y CONDUCTORES DE AUTOMOVILES

CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO

Con este procedimiento se obtiene una crema, en forma de conjunto algo disgregado, de aspecto traslúcido, excelentemente perfumada, densa, que al frotar con ella las manos tiende a la aglomeración y arrastre de partículas apelotonadas impregnadas de grasa y suciedad, quedando así la piel completamente limpia.

FORMA DE EMPLEO DE LA CREMA

1.° Comprimiendo este tubo flexible, se ponen en la palma de la mano izquierda tres o cuatro pequeñas porciones de crema.

2.° A continuación se frotan ambas manos entre sí, fuertemente, hasta que la crema vaya formando grumos y por pérdida de su humedad caigan estos al suelo, dejando la piel limpia y seca.

3.° Un buen signo en cuanto al procedimiento seguido es cuando se genera calor en las manos al frotárselas fuertemente con la crema.

EQUIPO PARA LA FABRICACION DE CARGAS DE 48,500 Kgr

Consta de los siguientes elementos:

a) Una batidora mecánica de plancha de hierro, galvanizada en su interior, de 80 ltr de capacidad, movida por piñón de corona dentada (con 30 vueltas del eje por minuto) y motor trifásico de 220 V, de 2 HP, a 1.500 r/min. El motor será de tipo «blocado», al objeto de evitar posibles incendios provocados por las chispas. Esta batidora, debido a la consistencia del producto, no descargará mediante grifo del fondo, por lo que su vaciado se hará por el sistema de basculación; es decir, irá sustentada en su eje con una sujeción horizontal, en forma de dos gruesos pivotes de hierro cilíndricos, sujetos a ambas caras opuestas, diametralmente, de la pared exterior de la batidora, descansando los pivotes de sujeción sobre los bastidores o patas que la sustentan, y que van sujetos mediante pernos o tuercas en el suelo de la nave. Estará provista, además, de un mecanismo basculante (volante a mano, corona dentada y bis sin fin) que permitirá, en el momento del vaciado, darle un giro o vuelco (basculación), mediante el cual el producto caerá por gravedad en el interior del depósito, de la capacidad deseada. Generalmente, para una carga de 48,500 Kgr es suficiente un depósito de 80 ltr, provisto de tapa debidamente ajustada. Este depósito (o depósitos, si se desea más de uno) puede ir asentado sobre una plataforma con ruedas, a fin de facilitar su traslado a la sección de envasado.

Retirando, con un utensilio adecuado, el producto por la parte superior del depósito, en operaciones rápidas, y tapándolo lo más pronto posible, se procederá a su llenado en los envases destinados a la venta, del tipo y capacidad que más interesen.

Los depósitos mencionados serán de hierro galvanizado.

Envases.—Los envases pueden ser de plástico especial (cloruro de polivinilo), con tapa a rosca. Es indispensable que vayan herméticamente cerrados. Los de plástico serán de forma agradable; tapa de presión a rosca bien ajustada; de lo contrario, perdería disolvente por su elevado grado de volatilización.

También pueden ser flexibles, de plástico, del tipo habitual en las cremas dentífricas, y de tamaño grande.

b) Un depósito de plancha de hierro corriente, o simplemente de cemento, Uralita (fibrocemento), o también de aluminio, de 50 ltr de capacidad, para calentar el agua de la fórmula hasta 60 °C, mediante un calentador de inmersión eléctrico. Estará provisto de asas, al objeto de facilitar el vaciado de agua caliente en la batidora.

c) Un calentador eléctrico de inmersión.

d) Una toma de agua corriente, con grifo y contador de litros.

FORMULA PARA LA PREPARACION DE 48,500 Kgr

Alginato sódico de buena calidad	5,168 Kgr.
Tergitol N.P.X. (de Union Carbide)	1,333 Kgr.
Iso-propanol (alcohol iso-propílico)	8,340 ltr.
Esencia (acetato de amilo)	25 cc.
Agua corriente	33,660 ltr.

Advertencia importante.—En sustitución del alginato sódico, se puede emplear una mezcla, hecha lo mejor posible, a base de 2,500 Kgr de ácido algínico en polvo y 2,668 Kgr de bicarbonato sódico de clase comercial. La fusión se efectuará en una pequeña mezcladora manual (a manivela) de madera, o similar, de 10 a 12 ltr de capacidad.

PROCESO DE FABRICACION

a) Pónganse, midiendo con el contador de litros (o medida exacta), los 33,660 ltr de agua en el depósito de 50 ltr del material elegido (hierro, cemento, Uralita, etc.).

b) Introdúzcase el calentador de inmersión eléctrico, enchúfese, y caliéntese el agua hasta 60 ó 70 °C, conservando esta temperatura por espacio de 25 ó 30 min. Compruébese este extremo mediante termómetro.

c) A continuación, sáquese el calentador y añádase el Tergitol N.P.X. (1,333 Kgr). Remuévase con pala de madera hasta lograr su completa disolución.

d) Añádase poco a poco, agitando suavemente, el alginato sódico de la fórmula (o bien la mezcla de ácido algínico y bicarbonato sódico) previamente preparada.

e) Continúese agitando, ahora enérgicamente, durante unos 3 min. Llegará a formarse una masa espeso-viscosa heterogénea.

f) Seguidamente se vaciará todo el contenido del depósito de 50 ltr en la batidora en marcha.

g) Bátase por espacio de 5 min.

h) Como el acetato de amilo es soluble en alcohol iso-propílico y en cambio no lo es en agua, precisa disolverlo en primer lugar en el alcohol, incorporando luego la mezcla resultante en el conjunto de agua, Tergitol y alginato sódico que contiene el depósito. Después se procede del siguiente modo: en cualquier recipiente adecuado (puede servir para el caso una simple garrafa de vidrio de 16 ltr de capacidad), perfectamente limpio y seco, se añaden los 8,340 ltr de alcohol iso-propílico, y a continuación los 25 de acetato de amilo, agitando fuertemente durante 5 min.

La cantidad de acetato de amilo que se ha de emplear dependerá de su pureza y de los futuros clientes. Un aroma excesivo perjudicaría la difusión y aceptación de este producto. Por eso se recomienda la realización de repetidos ensayos hasta conseguir un olor agradable (el acetato de amilo es un producto barato y de fácil adquisición). De cualquier modo, no es necesario emplear el químicamente puro para análisis, sino el de tipo industrial de la mayor pureza posible.

Una vez que el acetato de amilo se haya disuelto en el alcohol iso-pro-

pílico, se añadirá poco a poco el contenido de la garrafa, sin dejar de batir, sobre la masa que contiene el depósito. La temperatura de esta antes de añadir el disolvente oscilará, como máximo, entre 30 y 35 °C, preferiblemente en los 30 °C.

En caso de que, al incorporar el disolvente, la temperatura de la masa en el interior de la batidora excediese de los 35 °C, se suspenderá la adición del disolvente, dejándolo enfriar por sí solo hasta que alcance aquella temperatura o, mejor aún, otra menor (casi ambiente). Estos extremos se comprobarán mediante un simple termómetro de laboratorio, introduciendo el bulbo a través de la crema.

i) Incorpórese poco a poco la totalidad del disolvente, en unión del acetato de amilo. La masa en conjunto habrá de espesarse en este momento y se hinchará; entonces se procederá a un batido máximo de 4 a 5 min.

j) El contenido de la batidora se descargará rápidamente mediante basculado, accionando el correspondiente dispositivo (volante), recogiendo la crema en el interior del depósito de 80 ltr, que va asentado sobre plataforma con ruedas, y tapándolo a continuación.

k) El llenado del producto, que se saca por la parte superior mediante un utensilio adecuado, si se presenta en envases flexibles, se efectuará mediante máquinas para operaciones similares en cremas dentífricas.

Esta operación se efectuará con rapidez, procurando tener el producto destapado el menor tiempo posible, a fin de evitar que llegue a perder disolvente.

l) Finalizada la fase anterior, se puede comenzar una nueva fabricación, conforme ya se ha descrito.

El tiempo aproximado de una fabricación de 48,500 Kgr no excederá de 60 min.

PRODUCCION DIARIA POSIBLE

La fabricación de cargas de 48,500 Kgr en una jornada de 8 h equivale a 388 Kgr de crema desengrasante.

COSTE APROXIMADO DEL PRODUCTO

Al realizar el estudio del presente procedimiento, el coste fue, aproximadamente, de unas 11 ptas./Kgr. Este dato se ofrece a título de simple orientación.

ANTICONGELANTE "Z-3" DEL AGUA HASTA CASI 50 GRADOS CENTIGRADOS BAJO CERO

TAMBIEN EVITA LA CORROSION, OXIDACION E INCRUSTACIONES EN EL MOTOR Y RADIADOR. ES ANTIESPUMANTE

Con el procedimiento que seguidamente se describe se prepara un moderno líquido concentrado anticongelante y antiespumante que, empleado puro o mezclado con agua destilada en el circuito cerrado o abierto de los radiadores de automóviles y camiones en determinadas proporciones—conforme se dirá—, evita su congelación, incluso hasta 50 °C bajo cero. Naturalmente, en España no se alcanzan tan bajas temperaturas, ya que en pocos sitios o lugares se sobrepasan los 25° bajo cero.

También es de gran utilidad para la industria química en aquellos procesos en que el agua haya de mantenerse en estado líquido a temperaturas muy bajas.

Para que el futuro cliente pueda fabricar este artículo con la concentración de poder anticongelante que desee, se describen cuatro fórmulas diferentes, y así aquel ofrecerá en el mercado el tipo que considere más comercial.

En España, la concentración que más se emplea sirve para evitar la congelación del agua entre los 20 y 25 °C bajo cero.

ACLARACIONES INTERESANTES PARA EL FUTURO FABRICANTE Y USUARIO DEL ANTICONGELANTE «Z-3»

1.ª ¿Hay seguridad alguna de que el «Z-3» evite la congelación del agua hasta 50 °C bajo cero? En la proporción de etilenglicol establecida en la fórmula, el agua no llega a transformarse en hielo sólido a 50 °C bajo cero porque a esa baja temperatura el líquido solo aumenta de turbidez y viscosidad por efecto del intenso frío a que está sometido.

Es muy difícil que el contenido del radiador de cualquier motor llegue a estar expuesto a temperaturas ni siquiera aproximadas a los 50° bajo cero. Solo sería posible en zonas de nuestro planeta permanentemente heladas.

2.ª ¿Evita el «Z-3» la corrosión, oxidación e incrustaciones en el motor y radiador? Debido a que la fórmula contiene 2,7 gr ‰ de sal sódica del ácido etilén-diamino-tetracético, con su uso regular previene la formación de depósitos iónicos sobre las partes metálicas del motor y radiador, o sea las incrustaciones que se forman al depositarse los iones cálcicos y magnésicos (carbonatos, bicarbonatos, etc.) contenidos en las aguas corrientes. Por otra parte, como el vehículo o diluyente del producto es agua destilada o descalcificada (sería preferible el agua desionizada, obtenida por desionizadores de columnas), queda descartada la formación de incrustaciones. Entonces la sal sódica del ácido etilén-diamino-tetracético actúa como desincrustador y limpiador de posibles depósitos que pudieran existir anteriormente adheridos a las paredes metálicas del motor y radiador.

3.ª Se emplea el nitrito sódico ($NaNO_2$) en la moderna fórmula precisamente por saber que posee grandes propiedades anticorrosivas y antioxidan-

tes, especialmente cuando se trata de evitarlas en metales como el hierro y el acero.

4.ª Las fórmulas del líquido «Z-3» están estudiadas para cumplir perfectamente su principal función específica, basada en evitar la congelación del agua del circuito de refrigeración, que al transformarse en hielo sólido, presenta el riesgo, por aumento de volumen, de que rompa el bloque del motor, tuberías de circulación, etc.

Dicha prevención está asegurada con la fórmula núm. 1 hasta temperaturas límites de 50 °C bajo cero, siempre (y esto es muy importante advertirlo en los envases) que el motor y parte interna de la circulación refrigerante se hallen en perfectas condiciones, o sea que no existan «fallas»—fisuras o cortes macrocristalinos en el metal—ni «poros», etc., a causa de los cuales, y debido a la normal presión suplementaria que siempre se forma por la mayor viscosidad que adquiere el líquido anticongelante al estar expuesto a las elevadas frigorías que absorbe en su masa por el intenso frío, especialmente en coches parados durante días, pueden producirse roturas interiores. Esta advertencia debe exponerse claramente en los envases para evitar responsabilidades. La seguridad tiene que partir contando con motores y sistemas de refrigeración en perfecto estado, así como los cuidados que para evitar riesgos ha de tener el usuario, incluso los motores en perfecto estado cuando hayan de estar parados varios días en ambiente de temperaturas muy bajas.

Más adelante se indica lo que debe hacer el usuario del «Z-3» en estos casos de temperaturas extremas.

5.ª ¿Es adecuado el «Z-3», tanto para circuito cerrado como para circuito abierto? El «Z-3», por sus magníficas buenas cualidades, sirve lo mismo para circuito cerrado que para circuito abierto, siempre que se emplee exactamente en la forma habitual en tipos de líquidos anticongelantes para uno u otro circuito. Sin embargo, ténganse presentes las siguientes advertencias:

a) En circuito abierto habrá que reponer de cuando en cuando la cantidad de líquido que se haya podido evaporar (siempre muy superior a la pérdida en circuito cerrado). Esta parte debe confiarse al usuario, teniendo en cuenta los kilómetros recorridos, época del año, etc.

b) Idénticas precauciones se adoptarán si se trata de circuito cerrado. Naturalmente, insistimos en que el mecánico usuario, conductor, etc., es quien, de cuando en cuando, debe examinar el motor y radiador para reponer el «Z-3» si se considera necesario.

6.ª El «Z-3» no sirve para refrigerar el radiador y el motor en verano, ya que su fórmula está precisamente concebida para evitar la congelación del radiador y motor, según ya se ha expuesto.

El etilenglicol que entra en la fórmula actúa, en época de verano, a modo de baño de María acelerador del calor, o sea que incrementa la temperatura, retardando el punto de ebullición del agua, por lo que esta, en lugar de hervir a 100 °C, como es normal, lo hace entre límites de 150 a 180 °C, resultando así que el calentamiento del motor es mucho más rápido, alcanzando superiores grados de temperatura. Si ello se produce en ambiente muy caluroso y durante varias horas de recorrido, se corre el riesgo de llevar el motor sobrecalentado, lo cual se debe evitar, como todos sabemos, ya que un sobrecalentamiento puede producir también la rotura de bloque y de tuberías.

7.ª El que algunas marcas puedan recomendar anticongelantes para su uso también en verano como refrigerantes no debe influir, a nuestro juicio, en el usuario, ya que podrían ser anticongelantes muy poco concentrados.

8.ª ¿Nuestro anticongelante produce espuma? Empleando los productos

indicados en la fórmula, es casi insignificante la cantidad de espuma que produce.

No obstante, por si pudiera interesar al futuro fabricante añadir al «Z-3» la propiedad de no formar espuma alguna y consignarlo así en sus envases, a continuación se describen las correspondientes indicaciones para hacerlo.

a) A los anticongelantes que producen espuma debe añadírseles antiespumante a base de siliconas emulsionables, tal como el antiespumante 426-R, de Siliconas Hispania, S. A., de Barcelona, cuya dirección indicamos más adelante. Este lo usamos en nuestras fórmulas. La dosis normal es de 2 cm^3 por cada litro de antiespumante de una solución del 426-R al 1%, o sea 1 gr por 100 cm^3 de agua destilada.

b) Nuestro líquido «Z-3», según ya se ha expuesto, prácticamente casi no forma espuma, si bien interesa aclarar que un líquido que contenga cualquier sustancia en disolución, si es fuertemente agitado, produce algo de espuma, que suele romperse rápidamente, por lo cual, para evitar este pequeño signo espumoso, se procederá de la siguiente forma: primero se prepara la

Disolución de base antiespumante

Silicona antiespumante 426-R	10 gr.
Agua destilada (1 ltr)	1.000 cc.

En un frasco de vidrio de 1,500 ltr se incorpora el antiespumante 426-R al litro de agua y se agita un poco, mediante varilla de vidrio.

FORMA DE EMPLEO DE ESTE ANTIESPUMANTE

Del litro de esta disolución base se incorporará la cantidad que se indique en cada una de las fórmulas núms. 1 a 4, inclusive. Véase la fórmula número 1.

Advertencia importante

Los anticongelantes de siliconas, como el 426-R, son químicamente compuestos complejos emulsionables organosilícicos. Estas emulsiones de siliconas poseen manifiestas propiedades antiespumantes, utilizadas en pequeñísimas dosis. Son conocidas universalmente en los medios de venta de fluidos de siliconas y emulsiones de las mismas.

El coste actual, en España, de 1 Kgr de antiespumante 426-R puro suele ser de unas 320 ptas. Como es lógico, este dato se expone a modo de simple orientación.

La dirección de la casa proveedora de este producto es la que se indica a continuación: *Siliconas Hispania, S. A., calle de Balmes, 357, Barcelona.*

Esta causa suele tener representantes distribuidores en las pricipales capitales de España.

EQUIPO NECESARIO PARA LA FABRICACION

Como la fabricación de este producto resulta muy sencilla, ya que consiste únicamente en la simple mezcla y disolución en frío de los componentes de la fórmula, mientras se prepara en pequeñas cantidades, puede efectuarse la mezcla en una caldera, vasija o simple depósito de hierro que no con-

tenga óxido ni cuerpo extraño alguno, para lo cual ha de estar debidamente galvanizada por su interior, con el fin de evitar que las materias extrañas puedan ponerse en contacto con el producto líquido anticongelante. Un depósito de Uralita (fibrocemento) es lo ideal, pero bien limpio. Los de plástico pueden servir igualmente. Es decir, lo más interesante es que no contenga óxidos.

Se necesita, así mismo, una simple pala de madera fuerte para remover la mezcla de los productos.

Si se desea preparar el anticongelante en mediana escala industrial, es conveniente dotar al depósito o caldera de un agitador mecánico, con el fin de conseguir más fácilmente la disolución de los productos y con mucho mayor rendimiento en la capacidad diaria de producción que interese en cada caso.

Conviene que el depósito que se emplee disponga de una tapadera con cierre ajustado, para evitar que el etilenglicol se volatilice, lo cual sucedería si estuviese en contacto con el aire ambiente.

Con un poco de habilidad se puede preparar una tapadera, incluso de madera, construyéndola en piezas movibles, pero machihembradas, con el fin de que en su centro, o bien en un extremo, pueda tener el orificio por donde pase y gire el eje de la hélice mezcladora.

Un rebaje en la misma madera, que permita incrustar toda la tapa en el borde superior del depósito, de unos 2 cm de profundidad contribuirá mucho a evitar que el líquido se volatilice al ser removida la mezcla-disolución en el interior por las aspas del agitador.

El agitador dará unas 40 vueltas por minuto, y es suficiente. La potencia del motor será de $^1/_4$ HP para un depósito de 200 ltr de capacidad. También puede servir un agitador portátil, de los que suelen sujetarse con abrazadera (garra) propia en los bordes del depósito.

Se procurará evitar por todos los medios que el etilenglicol que interviene en las fórmulas pueda volatilizarse; en caso contrario, el producto final resultaría desequilibrado en su composición.

Para la preparación de pequeñas cantidades de anticongelante líquido puede emplearse cualquier otro tipo de depósito, siempre que se halle completamente limpio, exento de óxido y de sustancia extraña alguna. El agitado puede realizarse incluso con fuerte pala de madera, dura, de roble y bien seca.

NOTA. Al final de las fórmulas se exponen algunos datos y explicaciones, relacionados con las principales características y propiedades de ciertos productos que entran en la composición de aquellas, con objeto de poder identificarlos más fácilmente al efectuar la adquisición de los mismos.

Advertencias importantes

1.ª El nitrito de sosa, de fórmula empírica NO_2Na, se presenta en el mercado de productos químicos en masas blancas, ligeramente amarillentas, en forma de pequeños cilindros (nitrito fundido) o cristales hexagonales, incoloros, transparentes, inodoros y de sabor salino suave. Es muy soluble en el agua (una parte en una y media) y delicuescente en el aire húmedo, poco soluble en el alcohol de 90° e insoluble en el absoluto.

Este producto se solicitará con el nombre de *nitrito de sosa* o *nitrito sódico*, pero preferiblemente el que se ofrece en forma de cristales hexagonales, incoloro, transparente. Se trata de un producto corriente, por emplearse en varias ramas de la industria. Rechácese el potásico.

2.ª El etilenglicol pertenece a la familia de glicoles de polietileno, que

en su mayor parte se emplean como disolventes, agentes emulsificantes y de dispersión.

En este caso, el etilenglicol, además de disolver los demás componentes de la fórmula, actúa como enérgico anticongelante para todo el invierno. Procúrese solicitarlo de Union Carbide Corporation, importantísima firma industrial norteamericana, que lo fabrica y vende en casi todo el mundo por medio de sus distribuidores-representantes, cuyas direcciones completas se indican al final de este volumen.

En España representa a Union Carbide la firma *Quimidroga, S. A., calle de Tuset, 26, Barcelona.*

Al objeto de hacer ensayos previos antes de proceder a la fabricación de este producto líquido anticongelante concentrado, nuestros amigos clientes se pueden dirigir a dicha firma en demanda de que les envíen por cualquier medio de transporte la cantidad que se crea conveniente para efectuar dichos ensayos. Se exigirá que sea de la mejor calidad y pureza, rechazando el de cualquier otra marca.

3.ª Para la preparación del anticongelante concentrado líquido se empleará agua destilada. Rechácese la descalcificada, por no ser tan pura como la destilada. No se empleará agua corriente, es decir, agua de la traída, de fuentes o pozos, ya que las sales cálcicas y magnésicas que suele contener impurifican y alteran el producto final, provocando incluso una ligera separación del líquido.

En España existen equipos sencillos para destilar y descalcificar toda clase de aguas; uno de ellos, de garantía, es el de la marca Permo, que se puede adquirir fácilmente y además es de bajo coste.

4.ª La sal sódica del ácido etilén-diamino-tetra-acético, también conocido abreviadamente por las siglas E.D.T.A., que se emplea en las fórmulas tiene la propiedad de evitar la formación de incrustaciones o corrosiones dentro del radiador del automóvil, lo mismo que en instalaciones industriales.

Es decir, si esta no se emplease, las sales de calcio, de cloruros de hierro, de manganeso y magnesio irían adhiriéndose por el interior del radiador, formando una capa de incrustaciones que incluso llegaría a obstruir su buen funcionamiento. Es el mismo fenómeno que se produce en las calderas de vapor, bien conocido por todos, por ser necesario incluso picarlas para librarlas de tales incrustaciones, formadas por las sustancias minerales que en disolución suele contener el agua que se transforma después en vapor.

Este producto suele presentarse en el mercado en estado líquido, algo viscoso, completamente soluble en frío en toda clase de aguas. Se solicitará del siguiente modo: ácido etilén-diamino-tetra-acético, en forma de sal sódica, al 40% de concentración en E.D.T.A. (materia activa).

En caso de emplear el producto líquido anticongelante en instalaciones de tipo industrial en donde convenga que el agua no se congele a baja temperatura, la sal sódica del E.D.T.A. evita además que se formen incrustaciones de sales cálcicas, magnésicas, etc., en las tuberías y depósitos de la industria de que se trate.

Como su nombre indica, se trata del derivado salino del ácido, por lo que es un compuesto fuertemente salino y, por tanto, soluble en agua y en la mayor parte de los disolventes comunes.

El producto E.D.T.A., en su variedad salina, es un seguro inhibidor de la corrosión por poseer propiedades secuestrantes de cationes, es decir, que arrastra y une a sus moléculas los iones metálicos (magnesio, hierro, calcio, etcétera). Al final se indican las direcciones de posibles vendedores de este producto.

En España existen varias importantes firmas que fabrican y venden este producto con diferente nombre comercial. Son las siguientes:

Pulcra, S. A., calle de Farell, 9, Barcelona.
Destilerías Adrián & Klein, S. A., calle de F. Soriano, Benicarló (Castellón).
Campí y Jové, S. A., Paseo de San Juan, 75, Barcelona.
Comercial Química Massó, S. A., calle de Viladomat, 321, Barcelona.

Con el nombre comercial de Captrenol, fabrica, así mismo, el ácido etilén-diamino-tetra-acético la firma *Productos de Extracción y Síntesis, S. A. (PRODEXIN)*, con dirección en *calle de Llull, 58, Barcelona.*

Ahora bien: como en la fórmula se habrá de emplear no el ácido, sino la sal tetrasódica correspondiente, al solicitarla de dicha casa habrá de pedirse Captrenol (E.D.T.A.), sal tetrasódica al 40% en materia activa.

Se trata de un polvo blanco, muy soluble en agua, y que en disolución en esta al 1% (1 gr por 100 cc cúbicos) da un *p*H con valor de 10,2. Es muy estable en estado seco a altas temperaturas, incluso hasta los 200 °C.

PROCESO DE FABRICACION

A continuación se expone el procedimiento para la preparación de esta especialidad cuando se haya de fabricar en escala industrial, esto es, empleando un depósito, de la capacidad deseada, de fibrocemento (Uralita, etc.), de plancha de hierro galvanizada por su interior y provisto de agitador mecánico acoplado a uno de sus bordes. También puede servir de plástico.

ENVASADO DEL ANTICONGELANTE

Después de su fabricación, el anticongelante preparado se envasará lo más rápidamente posible, con el fin de evitar evaporaciones, que alterarían las características fundamentales de esta especialidad.

El envasado se efectuará en envases de hojalata, o bien de plástico fuerte, de 5 ltr de contenido, con las instrucciones precisas para su empleo claramente visibles, y debidamente rotulados con la marca del producto.

FORMULAS PARA LIQUIDOS ANTICONGELANTES HASTA 50 °C BAJO CERO

El líquido que se haya de obtener con la fórmula núm. 1 es para utilizarlo puro, si ello interesase, según el tipo que el fabricante vea más apropiado para el mercado.

Como ya quedó expuesto al comienzo de este procedimiento, los líquidos anticongelantes del agua más usuales en España suelen mantenerse entre los 20 y 25°, ya que temperaturas bajo cero superiores no son corrientes.

Después de esta fórmula se consignan otras tres: una, para preparar líquido anticongelante hasta 36° bajo cero; otra, hasta 25° bajo cero solamente (que es la de mayor empleo), y la última, para obtenerlo hasta 20°.

Al final de estas cuatro fórmulas se indica solamente el coste actual, aproximado, de cada uno de dichos tipos de líquidos, que únicamente servirá al futuro fabricante como simple orientación.

Fórmula núm. 1, para la obtención de líquido anticongelante del agua hasta 50 °C bajo cero

Etilenglicol puro (preferible de Union Carbide)	56 Kgr.
Sal sódica del ácido etilen-diamino-tetra-acético	283 gr.
Nitrito sódico ($NaNO_2$)	136 gr.
Disolución de antiespumante de siliconas 426-R, al 10%, previamente disueltos 10 gr en 1.000 cc de agua destilada (1 ltr)	112 cc.

Este litro se deducirá de la cantidad indicada en cada fórmula. Esta fórmula no lleva agua ninguna.

Preparación

1.° Cada uno de los productos se incorpora al etilenglicol (por el orden que aparecen en la fórmula), siempre agitando bien con la pala o agitador para su completa disolución antes de añadir el siguiente. Este último dato es muy importante.

2.° Hecho lo expuesto, se envasa rápidamente, a fin de evitar que se volatilice.

3.° El líquido se envasará en envases de 5 ltr, o sea la cantidad que ha de ponerse en el circuito del refrigerador del vehículo, bien sea este abierto o cerrado.

4.° Antes de introducir los 5 ltr de anticongelante en el circuito, se limpiará este cuidadosamente, para que no queden en él residuos de cargas anteriores.

5.° Como fácilmente se deducirá, no se añade agua destilada ni de otra clase, en cantidad alguna, al anticongelador.

6.° En sitio visible del envase, y en letras grandes, se pondrá la siguiente inscripción: *Agítese bien antes de usarlo.*

7.° Este anticongelante del agua sirve para circuitos cerrados y abiertos.

Fórmula núm. 2, para la obtención de 56 Kgr de líquido anticongelante hasta 36 °C bajo cero

Este líquido anticongelante ha de emplearse solo, o sea sin disolver en agua, a la dosis de 5 ltr para un circuito cerrado o abierto.

Agua destilada	28 ltr.
Etilenglicol puro (de Union Carbide)	28 Kgr.
Sal sódica del ácido E.D.T.A. al 40%	162 gr.
Nitrito sódico	78 gr.
Solución de antiespumante de siliconas 426-R	112 cc.
TOTAL (redondeando): 56 Kgr.	

Contenido en etilenglicol, 50% en peso.

Coste aproximado de 1 Kgr de líquido anticongelante (—36 °C), 100 ptas.

Preparación

1.° Se pone toda el agua destilada en el recipiente o depósito que se haya dispuesto para la fabricación.

2.° Seguidamente se incorpora, agitando sin cesar, la sal sódica del E.D.T.A.

3.º Sin dejar de agitar, se añade el nitrito sódico.

4.º Ya seguros de que la disolución es perfecta, se adiciona, sin dejar de agitar, la dosis de disolución antiespumante de siliconas 426-R, que en este caso viene a ser de 112 cm³. Interesa mucho asegurarse de que todo está bien disuelto.

5.º Por último, se añade poco a poco, en chorro delgado y agitando sin cesar, todo el etilenglicol.

6.º Ahora se continúa el agitado durante 10 min, pasados los cuales puede darse como finalizada la operación, pasando rápidamente al envasado.

7.º Se envasará lo antes posible, para evitar pérdidas por evaporación, en envases de 5 ltr de capacidad, que es la cantidad que debe introducirse en el sistema de «circuito cerrado» o «abierto» de cada automóvil.

8.º Este circuito debe limpiarse bien, como en el caso primero.

9.º No se adicionará cantidad de agua alguna en dicho circuito, ya que solo ha de emplearse el anticongelante, según se expone en la fórmula.

10. El coste aproximado de 1 Kgr de este tipo de anticongelante fue, al efectuar el cálculo del estudio, de 100 ptas.

Fórmula núm. 3, para la obtención de 56 Kgr de líquido anticongelante hasta 25 °C bajo cero

Este líquido anticongelante (correspondiente al grupo de los más normalmente usados) ha de emplearse solo, es decir, según se obtiene, y sin disolver en agua, a la dosis de 5 ltr para un circuito refrigerante, bien sea abierto o cerrado.

Agua destilada	32 ltr y 400 cc.
Etilenglicol puro (de Union Carbide)	23,600 Kgr.
Sal sódica del E.D.T.A., de 40% de riqueza	162 gr.
Nitrito sódico puro	78 gr.
Disolución antiespumante de siliconas 425-R, preparada en la forma indicada	112 cc.
TOTAL: 56 Kgr.	

Contenido en etilenglicol, 42% en peso.

Coste aproximado de 1 Kgr de líquido anticongelante (—25 °C), 47,50 ptas.

DATOS COMPLEMENTARIOS

He aquí el precio de coste de cada uno de los líquidos anticongelantes obtenidos según las fórmulas:

a) Líquido anticongelante de la fórmula núm. 1, hasta 50 °C bajo cero: El coste de 1 Kgr de líquido anticongelante es de 117 ptas.

Como la densidad a 20 °C es de 1,065, es decir, que 1 ltr de anticongelante pesará 1,065 Kgr, resulta que con la fórmula de 56 Kgr se obtendrán:

$$(56:1,065)=52,580 \text{ ltr de líquido anticongelante de } -50\,^{\circ}\text{C}.$$

Si tenemos en cuenta que 1 Kgr de anticongelante, que cuesta 117 ptas., representa $\frac{(1.000\times1.000)}{1,056}=939$ cc, tendremos que 1.000 cc (1 ltr) costarán:

$$\frac{1.000\times117}{939}=124,60 \text{ ptas.}$$

b) Líquido anticongelante de la fórmula núm. 2, hasta 36 °C bajo cero: El coste de 1 Kgr de líquido anticongelante es de 100 ptas.

Como la densidad a 20 °C es de 1,056, resulta que con la fórmula de 56 Kgr se obtendrá:

(56:1,056)=53 ltr de líquido anticongelante de −36 °C.

Luego si tenemos en cuenta que 1 Kgr de líquido, que cuesta 100 ptas., representa $\frac{(1.000\times 1.000)}{1,056}=947$ cc, 1 ltr costará: $\frac{(1.000\times 1.000)}{947}=105,60$ ptas.

c) Líquido anticongelante de la fórmula núm. 3, hasta 25 °C bajo cero: El coste de 1 Kgr de líquido anticongelante es de 47,50 ptas.

Como la densidad a 20 °C es de 1,046, resulta que con la fórmula de 56 Kgr obtendremos:

$$\frac{(56)}{1,046}=53,540 \text{ ltr.}$$

Luego si tenemos en cuenta que 1 Kgr de líquido anticongelante cuesta 47,50 ptas. y representa $\frac{(1.000\times 1.000)}{1,046 \text{ Kgr.}}=956$ cm³, el coste de 1.000 cc (1 ltr) será de 47,50 ptas.

Fórmula núm. 4, para la obtención de líquido anticongelante del agua hasta 20 °C bajo cero

Agua destilada	36,400 ltr.
Etilenglicol	19,600 Kgr.
Sal sódica del E.D.T.A., al 40%	162 gr.
Nitrito sódico	78 gr.
Solución de antiespumante de siliconas 426-R, preparada en forma ya expuesta	112 cc.

TOTAL (aproximadamente): 56 Kgr.

Precio de coste, 39,70 ptas./Kgr. Densidad, 1,038.
Con 56 Kgr se obtendrían:

$$\frac{56}{1,038}=53,950 \text{ ltr;}$$

$$1 \text{ Kgr}=\frac{1.000\times 1.000}{1.038}=964 \text{ cc; luego,}$$

$$\left.\begin{array}{l}964 \text{ cc valen } 39,70 \text{ ptas.}\\ 1.000 \text{ cc valen } x \text{ ptas.}\end{array}\right\} x=41,20 \text{ ptas./ltr.}$$

COLA DE UREA-FORMALDEHIDO PARA CONTRAPLACADOS Y TABLEROS DE MADERA AGLOMERADA, EN MEDIANA Y PEQUEÑA ESCALA INDUSTRIAL

Con este procedimiento se obtiene una excelente cola de urea-formaldehído, destinada al encolado de planchas, tableros y maderas entre sí, así como también para la fabricación de tableros aglomerados por prensado y moldeado con prensa calentable.

Primeramente se expone el proceso de fabricación para una instalación en mediana escala, y a continuación, el correspondiente a otra más reducida.

DESCRIPCION DE LA REACCION QUIMICA PRODUCIDA

La reacción química o condensación de la urea y el formaldehído se produce en presencia de catalizadores, tales como el amoniaco (hidróxido amónico), la hexa-metilen-tetramina, etc.

La fórmula que más adelante se expone (a base de urea, formaldehído e hidróxido amónico) está equilibrada de modo que las dos primeras reacciones entre sí (puede llamarse a esta reacción «por condensación») sirven para obtener una sustancia denominada «mono-metilol-urea» (reacción de una molécula de urea con una de formaldehído); pero como en esa fórmula hay exceso de formaldehído respecto de la urea, se forma también dimetilol-urea, que, en resumen, es la cola obtenida al final del proceso.

La instalación que se reproduce en el plano adjunto ha sido concebida para la fabricación de 8.000 Kgr de cola de urea-formaldehído en jornada de 7 h de trabajo intensivo, solamente con dos peones.

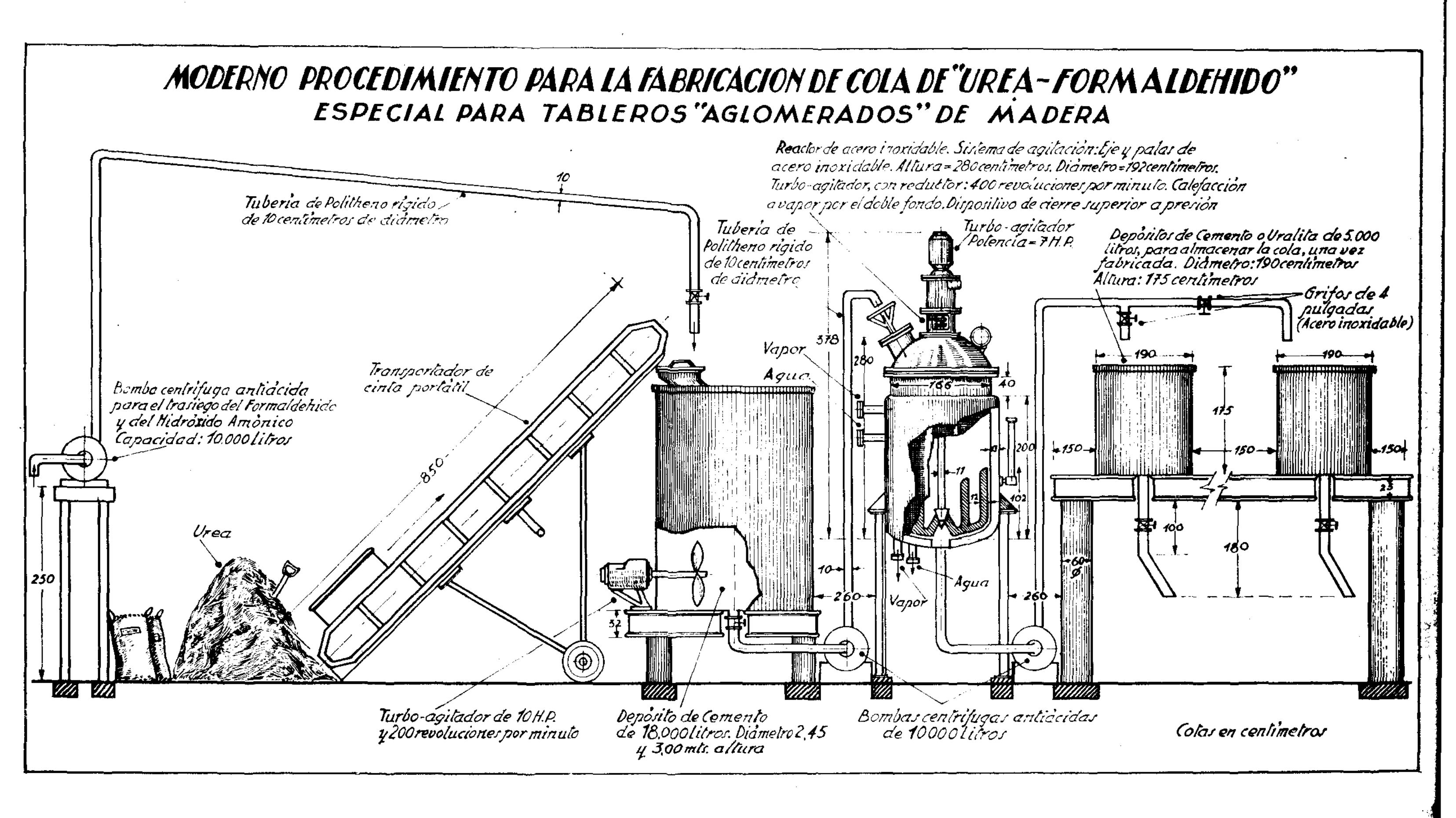
Aun cuando la fabricación de la cola se realiza precisamente en esta jornada de 7 h diurnas, durante la noche anterior es indispensable dejar preparada la mezcla de los productos que habrán de llevarse al reactor durante el día, y que serán posteriormente transformados en la cola de urea-formaldehído.

Así, pues, durante la noche se pondrán estos en un depósito de 18.000 ltr, utilizando a tal objeto una bomba para el formaldehído y el amoniaco, y un sencillo transportador de cinta para la urea, al objeto de conseguir un total de 12.880 Kgr, que, al ser trasladado al día siguiente (en dos veces, a partes iguales) al interior del reactor, se convierta en 8.096 Kgr de cola al cabo de las 7 h de trabajo. La preparación nocturna requiere unas 3 h y 30 min, aproximadamente.

EQUIPO NECESARIO PARA LA FABRICACION

1.° Un depósito cilíndrico de 18.000 ltr de capacidad, construido en cemento o Uralita, completamente tapado, excepto por su ancha boca de carga, de 75 cm de diámetro, que así mismo puede cerrarse a voluntad, mediante la correspondiente tapa del mismo material. En su parte inferior, y en uno de los lados, lleva acoplado un turboagitador con palas en hélice de acero inoxidable, de una potencia de 10 HP y giro de 200 r/min, provisto de reductor.

En este depósito, durante la noche, se deja preparada la mezcla formada por la urea, el formaldehído y el amoniaco, con un total de 12.880 Kgr, la



MODERNO PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE COLA DE "UREA-FORMALDEHIDO"
ESPECIAL PARA TABLEROS "AGLOMERADOS" DE MADERA
Reactor de acero inoxidable. Sistema de agitación: Eje y palas de acero inoxidable. Altura = 280 centímetros. Diámetro = 192 centímetros. Turbo-agitador, con reductor: 400 revoluciones por minuto. Calefacción a vapor por el doble fondo. Dispositivo de cierre superior a presión
Tubería de Polithene rígido de 10 centímetros de diámetro
Tubería de Polithene rígido de 10 centímetros de diámetro
Turbo-agitador Potencia = 7 H.P.
Depósitos de Cemento o Uralita de 5.000 litros, para almacenar la cola, una vez fabricada. Diámetro: 190 centímetros Altura: 175 centímetros
Grifos de 4 pulgadas (Acero inoxidable)
Bomba centrífuga antiácida para el trasiego del Formaldehido y del Hidróxido Amónico Capacidad: 10.000 Litros
Transportador de cinta portátil
Urea
Vapor
Agua
Agua
Vapor
Turbo-agitador de 10 H.P. y 200 revoluciones por minuto
Depósito de Cemento de 18.000 Litros. Diámetro 2,45 y 3,00 mts. altura
Bombas centrífugas antiácidas de 10000 Litros
Cotas en centímetros

cual, como ya se ha indicado, estará en disposición para cargar el reactor que ha de fabricar la cola al día siguiente por espacio de 10 h.

2.° Dos bombas centrífugas, de material inatacable por los ácidos y álcalis, de 10.000 ltr/h de rendimiento. Una de estas bombas se utilizará para elevar e introducir el formaldehído y el amoniaco en el depósito de 18.000 ltr de capacidad, y la otra, para elevar la mezcla contenida en dicho depósito y trasladarla al interior del reactor en cada una de las dos cargas que se realizan durante el día.

3.° Un transportador de cinta rápido, de unos 50 a 60 cm/seg, de tal forma que una vez debidamente emplazado, en el sitio y posición representados en el gráfico, se pueda alimentar a paladas y vaya vaciando, en forma continua, la urea en el interior del depósito por su boca de carga.

Datos aproximados: potencia del motor, 10 HP; velocidad de la cinta, de 50 a 60 cm/seg; anchura de la cinta, 70 cm.

4.° Un reactor de acero inoxidable, de 8.000 ltr de capacidad, similar al representado en el plano en cuanto a forma y medidas, procedente de cualquier buena firma constructora acreditada (Corcho, S. A., o bien Isovitrificados E. Vilaseca). Este reactor será calentado a vapor generado por una caldera, cuyas características describiremos a continuación, provista de camisa calefactora, teniendo además circulación de agua fría por la misma camisa o doble pared, al objeto de refrigerar la cola caliente una vez fabricada.

5.° Caldera generadora de vapor alimentada por *fuel-oil,* modelo horizontal, automática en lo referente a puesta en marcha, regulación y control, consiguiendo con ello una gran seguridad de funcionamiento, fácil manutención, así como una sencilla y económica instalación.

La producción de vapor será entre 7.000 y 8.000 Kgr de vapor por hora; rendimiento, 87%, aproximadamente.

Características. Estará provista de los siguientes elementos:

a) Quemador apropiado para *fuel-oil.*
b) Célula de control de llama.
c) Manómetro de contactos.
d) Cuerpo de la caldera a tres pasos de humos.
e) Aislamiento térmico de lana de roca.
f) Válvula de seguridad.
g) Armario de mando y regulación.
h) Moto-bomba de *fuel-oil.*
i) Moto-bomba de agua.
j) Salida de humos.

A título de simple orientación, se recomiendan los siguientes tipos de calderas de vapor:

a) Generadores de vapor automáticos *Sucecoral, S. A., Paseo de Montjuich, 15 a 23, Barcelona.*

b) Generadores de vapor *Super Neotubular, General Térmica Española, S. A., Vía Layetana, 38, 5.°, 2.ª, Barcelona.*

6.° Una bomba centrífuga de 10.000 ltr/h, construida en material inatacable a los ácidos y bases, que habrá de estar instalada en el suelo, a un lado debajo del reactor, con el acoplamiento de tubo en acero inoxidable. La misión de esta bomba es la de vaciar en un corto espacio de tiempo el contenido de cola fabricada en el reactor, una vez fría, y trasladarla, a través de una tubería de politeno rígido, hasta el interior de los dos depósitos de almacenamiento, de 5.000 ltr de capacidad cada uno, situados en la parte superior, y desde donde se procede a llenar los bidones de cola para su expedición.

7.° Dos depósitos para el almacenamiento de la cola fabricada en cada jornada, de 5.000 ltr de capacidad cada uno, de cemento o Uralita (fibrocemento), de forma cilíndrica, que permanecerán prácticamente tapados, y en su base o fondo estarán provistos de grifos de acero inoxidable de 10 cm, y unidos a ellos, tubo de politeno rígido, de 9 a 10 cm de diámetro.

CASAS PROVEEDORAS DE MATERIALES

De turboagitadores de 10 HP y grifos de acero inoxidable:

Isovitrificados E. Vilaseca, calle Condal, 32, 3.°, Barcelona.

De transportadores de cinta:

Manufacturas Xargay, Tarragó, S. A., calle del Torrente de las Flores, 74, Barcelona.

PROCESO DE FABRICACION

FORMULA PARA LA OBTENCION DE 8.096 Kgr DE COLA

PRODUCTOS	Kilogramos	Precio — Pesetas por kilogramo	Total pesetas
Formaldehído	8.160	10	81.600
Urea	3.920	9	35.280
Hidróxido amónico de 22° Beaumé ...	800	4	3.200
TOTALES	12.880		120.080

Los 12.880 Kgr de mezcla, una vez tratados en el reactor, se convierten en 8.096 Kgr de cola terminada.

Por tanto, 1 Kgr de cola, solamente en concepto de materia prima, costará:

$$\frac{120.080}{8.096} = 14{,}80 \text{ ptas.}$$

FASE 1.ª PREPARACION NOCTURNA

Durante la noche anterior al día de fabricación de la cola, en jornada de trabajo de 10 h, se procederá del modo siguiente, utilizando un solo peón o, como máximo, dos:

1.° Mediante la bomba centrífuga de 10.000 ltr/h, y aspirando directamente de los recipientes grandes en que se recibe el formaldehído de origen, se introducirá este en el interior del depósito de cemento de 18.000 ltr, por su boca de carga, en un total de 8.160 Kgr. Precisará esta operación un tiempo máximo de 1 h y 55 min (2 h, en números redondos).

2.° A continuación, mediante el transportador de cinta convenientemente colocado, y una vez puesto en marcha, se elevan e introducen en el depósito 3.920 Kgr de urea, operación que habrá de realizarse aportando paladas del polvo de urea sobre la cinta en movimiento constante. La carga de los 3.920 Kgr de urea (entre dos hombres que actúen con presteza) se realizará

en un tiempo aproximado de 1 h (promedio de dos paladas de 4 Kgr cada una a intervalos de 10 seg).

3.° Seguidamente, por medio de la misma bomba centrífuga de 10.000 ltr por hora, y aspirando directamente de los recipientes grandes de origen, se introducirán 800 Kgr de hidróxido amónico, de 22° Beaumé, en el depósito de 18.000 ltr. Esta operación durará, aproximadamente, unos 8 min.

4.° Finalizada esta operación, se cerrará bien la tapa del depósito, poniendo en funcionamiento el turboagitador de 10 HP.

5.° Manténgase la agitación por espacio de 1 h.

6.° Al cabo de este tiempo, se dejará reposar la mezcla contenida en el depósito (12.880 Kgr de producto) hasta las 7 de la mañana del día siguiente, que será cuando empezará el trabajo diurno de 7 h de jornada laboral.

FASE 2.ª FABRICACION DE LA COLA

1.° Será conveniente disponer de una larga varilla metálica o de madera dura, de 4 a 5 cm de ancho, y que pueda introducirse a voluntad por un agujero en la tapa del depósito de 18.000 ltr (de 6 a 7 cm de diámetro, situado en un extremo), de forma que al introducir esta perpendicularmente, una vez lleno el depósito con los 12.880 Kgr de producto, la parte mojada nos señale la altura del nivel ocupado por el producto. Se hará en ella una señal (raya profunda) en el límite de la parte mojada; se medirá en centímetros la longitud de la parte mojada, siendo fácil, en consecuencia, trazar otra raya profunda en la varilla que corresponda exactamente a la mitad de la longitud de la parte mojada, equivalente a (12.880 : 2) 6.440 Kgr de producto mezcla.

Como es lógico, estas referencias se tomarán cuando la carga de 12.880 Kgr de producto se halle en estado de absoluto reposo (esto es, exento de agitación).

2.° A las 7 de la mañana, o sea al comienzo de la jornada de trabajo, se pondrá en marcha la bomba de 10.000 ltr/h (abriendo previamente el grifo de vaciado del depósito de 18.000 ltr) y se introducirán en el reactor los 6.440 Kgr de producto mezcla, lo cual será fácil de comprobar si se utiliza la aludida varilla con las dos señales, que se introducirá bien recta en el depósito, y transcurridos unos 35 min de trasiego o funcionamiento de la bomba, se parará y se comprobará la altura de la parte fuertemente mojada en la varilla.

Cuando se alcance la señal media, se habrán introducido los 6.440 Kgr de producto mezcla en el reactor, quedando, como es lógico, otros 6.440 Kgr en el interior del depósito.

Advertencia importante.—Lo indicado solo se cumplirá en el caso de que el primer depósito del almacenamiento y el reactor tengan el mismo diámetro interior. Se advierte que la introducción de los 6.440 Kgr de producto no precisa que sea exacta, sino que será, aproximadamente, la mitad del total contenido en el depósito. Una variación de 20 Kgr, en más o en menos, no tiene importancia alguna en la marcha de la fabricación.

3.° Mientras se realiza la anterior operación, puede darse paso al vapor para que circule por el doble fondo del reactor solamente al objeto de que vaya calentándose suavemente.

4.° Una vez cargado el reactor con los 6.440 Kgr, aproximadamente, de producto, se seguirá calentando a vapor hasta que alcance la temperatura de 50 °C, pero sin descuidar el agitado desde el principio hasta el final del caldeo, y teniendo siempre tapada la boca del reactor.

5.° Cuando el producto haya alcanzado la temperatura indicada, compro-

bada mediante el termómetro incorporado al reactor, se cierra el paso de vapor y se continuará agitando por espacio de 1 h.

6.° Seguidamente se abrirá la boca de carga del reactor y, sin dejar de agitar, se vuelve a poner en circulación el vapor por el doble fondo, a toda marcha, hasta que el producto alcance una temperatura de 100 a 105 °C. El tiempo que se requerirá para ello será, aproximadamente, de 15 min.

7.° Se mantendrán ahora la agitación constante y el hervor (entre 100 y 105 °C) durante 35 min. Con ello se concentrará el producto siruposo, adquiriendo una mayor viscosidad, y alcanzando la cola una concentración promedio de 77% en sólidos.

8.° Se tapa nuevamente y, sin dejar de agitar, se corta el paso del vapor, purgando el reactor para sacar el vapor que pueda hallarse en la camisa, y a continuación se da entrada en abundancia al agua de refrigeración por el interior.

9.° Se dejará enfriar la cola hasta una temperatura de 40 a 50 °C, en lo cual se invertirán unos 25 min, aproximadamente.

10. Conseguida la temperatura indicada, se procederá al vaciado del reactor, para lo cual se abrirá rápidamente el grifo correspondiente y se pondrá en marcha la bomba centrífuga de 10.000 ltr/h, la cual trasladará la cola hasta el interior de los depósitos de cemento o Uralita, de 5.000 ltr cada uno.

Para el vaciado de la cola mediante la bomba y traslado al interior de uno de los depósitos de 5.000 ltr de almacenamiento se precisará un tiempo aproximado de 25 min.

Tiempo invertido en la primera fabricación de cola de urea-formaldehído por un total de 4.048 Kgr de los (12.800 : 2) 6.440 Kgr que constituyen el producto mezcla:

a)	Carga de reactor de 6.440 Kgr de mezcla (con la bomba de 10.000 ltr/h).	35 min.
b)	Calentamiento del producto hasta 50 °C	15 min.
c)	Agitado del producto a 50 °C	60 min.
d)	Calentamiento del producto a 100/105 °C	15 min.
e)	Agitado y ebullición del producto entre 100 y 105 °C	35 min.
f)	Enfriamiento del producto hasta 40/50 °C por circulación de agua	25 min.
g)	Vaciado del producto del reactor y traslado del depósito de 5.000 ltr mediante la bomba de 10.000 ltr/h	25 min.
	TOTAL: 3 h y 30 min.	

Personal necesario: de uno a dos peones.

Terminada la primera fabricación de cola de urea-formaldehído, o sea los 4.048 Kgr correspondientes a los 6.440 Kgr de producto mezcla de la noche anterior, quedarán en el depósito de 18.000 ltr de capacidad unos 6.440 Kgr de mezcla para iniciar seguidamente la segunda fabricación de cola en el reactor (otros 4.048 Kgr), para lo cual se procederá como en la primera fabricación.

Así, pues, trabajando sin pausa, a las 7 h del comienzo de la jornada laboral diurna (entre 2 y 3 de la tarde) se habrán realizado las dos fabricaciones de cola, habiéndose obtenido en total 8.096 Kgr de cola, que se hallará en los depósitos de 5.000 ltr de almacenamiento.

ESTUDIO ECONOMICO PARA LA FABRICACION DE 8.096 Kgr DE COLA

A) *Preparación de la mezcla durante la noche*

1) Personal: Dos peones a 25 ptas./h.

2) Tiempo empleado:

Introducción de los 8.160 Kgr de formaldehído con la bomba de 10.000 ltr/h ...	2 h.
Idem de los 3.920 Kgr de urea mediante transportador de cinta.	1 h.
Idem de los 800 Kgr de amoniaco mediante la bomba de 10.000 ltr/h ...	8 min.

TOTAL: 3 h y 8 min.

3) Importe de los jornales, 155 ptas.

4) Energía eléctrica:

Motor transportador (10 HP) durante 1 h ...	8 Kw.
Motor depósito de 18.000 ltr (10 HP) durante 1 h ...	8 Kw.

TOTAL: 16 Kw.

16 Kw×1,50 ptas.=24 ptas.

5) Preparación de la mezcla nocturna:

155+24=179 ptas.

6) Materia prima total para 8.096 Kgr de cola, 120.080 ptas.

B) *Fabricación de 8.096 Kgr de cola en trabajo diurno (7 h)*

1) Personal: Un peón a 25 ptas./h.

2) Tiempo empleado: 7 h.

3) Importe de los jornales: 7 × 25 = 175 ptas.

4) *Fuel-oil* para el consumo de la caldera de vapor: En 4 h, tiempo aproximado de funcionamiento de la caldera, se consumirán 70 Kgr de *fuel-oil*.

5) Gasto de energía eléctrica (reactor y bombas):

Bomba de 10.000 ltr (5 HP) para carga del reactor en 70 min ...	5 Kw.
Bomba de 10.000 ltr (5 HP) para vaciado del reactor en 50 min.	4 Kw.
Motor reactor (7 HP) para agitaciones durante 4,30 h. ...	25 Kw.

TOTAL: 34 Kw.

34 Kw×1,50 ptas.=51 ptas.

SUMA DE COSTES

	Pesetas
Preparación de la mezcla nocturna ...	179
Materias primas ...	120.080
Jornales en trabajo diurno ...	175
Fuel-oil para la caldera de vapor ...	420
Energía eléctrica en trabajo diurno ...	51
TOTAL ...	120.905

Coste de 1 Kgr de cola de urea-formaldehído:

$$\frac{120.905}{8.096} = 15 \text{ ptas. (teórico).}$$

A esta cifra hay que añadir un 5% en concepto de imprevistos (pérdidas de tiempo, derrames, etc.).

Advertencia importante. Los costes de los jornales son siempre aproximados y servirán a modo de simple orientación, ya que dependen de las cotizaciones y alzas salariales que estos suelen experimentar.

COLA DE UREA-FORMALDEHIDO SIN EMPLEO DE CALOR EN PEQUEÑA ESCALA

Cuando interese fabricar esta cola en pequeña escala industrial, se puede proceder de modo muy sencillo, por medio del proceso *en frío;* es decir, sin empleo de calor.

La fórmula y las cantidades en ella expresadas son exactamente iguales a las expuestas al comienzo de este procedimiento; lo único que cambia es la marcha del proceso en sí, por reacción espontánea.

Para ello se procede de la siguiente forma:

1.° En un depósito de plancha perfectamente galvanizada y en buen estado, o, mejor aún, de acero inoxidable, se ponen los 3.920 Kgr de urea en forma de polvo granuloso.

2.° A continuación se añadirán 9 Kgr de formaldehído concentrado, de 37 a 40%. Se ha aumentado esta cantidad, de 8,160 a 9 Kgr, al objeto de compensar pérdidas por evaporación.

3.° Seguidamente se agregarán (en vez de los 800 gr, y por idénticos motivos) 9 Kgr de hidróxido amónico de 22° Beaumé.

Advertencia importante. Es preciso que el operario que lleve a cabo todas estas operaciones vaya bien provisto de gafas protectoras, máscara, guantes, etc., manteniendo en el local una enérgica ventilación, ya que los vapores de formaldehído y amoniaco (hidróxido amónico) son irritantes y tóxicos.

4.° Una vez adoptadas estas precauciones, se pone en marcha el agitador mecánico, de que habrá de estar provisto el depósito (acoplado al borde), o bien agitando con una larga pala de madera, hasta conseguir una disolución completa y perfecta.

5.° Déjese la mezcla en reposo durante 2 h y a temperatura ambiente.

6.° Al cabo de este tiempo se habrá formado una solución siruposa (tipo de jarabe) transparente, con un 60% de resina de urea-formaldehído disuelta en agua, que, en definitiva, es la cola ya preparada.

7.° Por último, se agita con la mezcladora o a mano (para lo cual se utilizará la pala de madera) por espacio de 5 min, al objeto de homogeneizar la mezcla, vaciando el contenido del depósito en recipientes metálicos de adecuada capacidad. Estos estarán bien galvanizados y completamente limpios.

8.° La cola de urea-formaldehído estará siempre herméticamente tapada, a fin de que se conserve en perfectas condiciones; de lo contrario, al evaporarse el disolvente, se iría secando progresivamente, al extremo de no poder utilizarse por haberse formado una fuerte masa gelatinosa.

COMPOSICION Y FABRICACION DEL CATALIZADOR-ENDURECEDOR

El catalizador-endurecedor consiste en una disolución de cloruro amónico, agua y alcohol, en la siguiente proporción:

	Porcentaje	Gramos por cada kilogramo
Cloruro amónico anhidro	12	120
Agua potable	30	300
Alcohol de 96°	58	580
	100	1.000

PREPARACION

1.° En un recipiente metálico bien limpio y exento de óxidos, de adecuada capacidad, se disuelven los 120 gr de cloruro amónico anhidro en los 300 cc de agua potable (que en este caso equivalen a 300 gr, ya que la densidad del agua es igual a 1), agitando enérgicamente con pala de madera.

2.° A continuación, y sin cesar de agitar, se añaden los 580 gr de alcohol de 96° centesimales (de la escala Gay-Lussac).

3.° Déjese reposar la mezcla en el recipiente por espacio de 6 h, bien tapado este, al final de las cuales se extraerá la disolución por *decantación, recogiendo el líquido que sobrenada* en la parte superior. Si hubiera algún sedimento en el fondo del recipiente, se separará y retirará.

4.° El líquido claro (o sea el catalizador-endurecedor) deberá guardarse en bombonas de vidrio, o mejor aún de plástico, *perfectamente tapadas* y dispuestas para el momento en que deba utilizarse.

UTILIZACION DE LA COLA CON EL CATALIZADOR-ENDURECEDOR EN LOS CONTRAPLACADOS DE MADERA

1.° Cuando haya que emplear la cola, se mezclan 20 partes de esta y 10 del catalizador-endurecedor. Se empleará siempre doble cantidad de cola respecto del catalizador, como antes se ha indicado. Lógicamente, solo se preparará aquella cantidad que se precise de esta mezcla, y siempre según se necesite, ya que no es aconsejable que haya exceso de cola preparada con el catalizador, porque al endurecerse con exceso no es posible diluirla.

2.° La mezcla se realizará en cualquier recipiente metálico, de capacidad adecuada a la cantidad que vaya a prepararse. Conviene tener muy presente que el tiempo máximo previsto para el empleo de la cola con el endurecedor incorporado no habrá de exceder de 2 a 3 h, a 20 °C de temperatura ambiente.

La mezcla se efectuará removiendo bien con pala de madera y tapándola después herméticamente hasta que haya necesidad de emplearla.

DATOS SOBRE LA UTILIZACION DE ESTA COLA EN LA INDUSTRIA DE LA MADERA

Esta cola reúne amplias posibilidades para la unión de la madera en dos facetas principales, como son:

1.ª Pegado, con fuerte unión de trozos y tablas de madera entre sí, en trabajos de carpintería en general.

2.° Unión de virutas, trocitos de madera, serrín, etc., entre sí mediante fuerte prensado en caliente, a temperaturas ambiente y baja, dependiendo de la de prensado el conseguir un menor o mayor grado de polimerización final de la película de cola conseguida y, como resultante, una mayor o menor fuerza en unión de las partículas por prensado dentro de los moldes.

FORMAS DE EMPLEAR LA COLA

A continuación se describen con detalle las dos formas generales de aplicación de esta cola, al objeto de que sirva de orientación, según se desee simplemente pegar o unir tableros o planchas entre sí (y también piezas de madera de forma distinta), o bien conseguir aglomerados de madera, de distinta dureza, moldeados convenientemente para formar planchas, tableros, etc.

Hay que anticipar que en todos los casos, para que la cola alcance la polimerización más o menos completa (según la temperatura a que haya sido sometida, como anteriormente se dijo), ha de llevar, en el momento de su utilización, el correspondiente catalizador-endurecedor, al cual se hará también referencia más adelante.

ENCOLADO DE PLANCHAS, TABLEROS O PIEZAS DE MADERA ENTRE SI

La extensión de la cola sobre ambas caras o superficies de la madera que hayan de unirse se puede realizar a mano, mediante brocha, o bien con el empleo de máquina especial para ello. Se entiende que habrá de aplicarse la cola con el endurecedor incorporado.

Cualquiera que fuere el método adoptado, siempre se extenderá, lo más uniformemente posible, una mano bien espesa de cola sobre cada cara, en cantidad de 150 a 200 gr/m^2, aproximadamente.

Después se unen las maderas recubiertas, dejándolas así, al aire libre, por espacio de unos 20 min. De esta forma, las superficies en contacto se secan algo (primer período de secado) y, a la vez, empiezan a reaccionar las dos capas, espesándose más la película o capa que las une (sin fuerza aún).

También pueden dejarse secar las superficies de ambas maderas impregnadas sin juntarlas, durante el mismo espacio de tiempo, a fin de que se evapore parte del amoniaco de la cola, y después se unen por las partes impregnadas. Sobre este particular se puede decir que ambas técnicas son igualmente aconsejables, sin haber llegado todavía a determinar cuál de los dos sistemas es el mejor. No obstante, parece ser preferible dejar secar durante 20 min las superficies impregnadas antes de ponerlas en contacto, o sea unirlas.

Una vez transcurridos de 3 a 20 min (según se haga por uno u otro de los sistemas anteriores), se prensan las piezas unidas lo más fuertemente posible, mediante torniquetes «sargentos» u otro medio. Llegados a este punto, interviene la fase de polimerización por el calor, y, como antes se decía, esta puede hacerse a distintas temperaturas, según el grado que se desee alcanzar. El prensado puede hacerse en caliente o en frío. En resumen:

1.° Si los tableros se prensan a una temperatura de 90 a 100 °C (prensado en caliente), este solamente durará de 5 a 8 min, más 1 min por cada milímetro de espesor de cada tablero, siendo la presión de 2,1 Kgr/cm^2 (atmósferas).

2.° Si los tableros se prensan en frío (a temperatura ambiente), el tiempo de prensado dependerá de esta temperatura. Así, p. ej.:

	Horas
A 20 °C	De 3 a 4
A 15 °C	De 10 a 12
A 10 °C	De 24 a 26

La presión durante todo este tiempo será de 3 a 3,5 Kgr/cm^2 (atmósferas).

ADVERTENCIAS

1.ª Para producciones de cierta importancia, es decir, para llevar a cabo procesos industriales, será preferible, lógicamente, el método de prensado en caliente, por su mayor rapidez.

2.ª El aspecto físico (porosidad, humedad) de las piezas de madera a encolar tiene gran importancia en la operación de encolado y, por tanto, puede

presentar variaciones en la fuerza y perfección del mismo, por lo que el operario deberá proceder, de acuerdo con el método elegido, según su criterio y experiencia.

3.ª Cuando se lleve a cabo el prensado en caliente, no se dejarán secar las caras de los tableros impregnados de cola y endurecedor durante el tiempo indicado de 15 a 20 min, sino que únicamente se realizará en frío, o sea cuando el prensado se efectúe a temperatura ambiente.

AGLOMERADOS DE MADERA (VIRUTAS, SERRIN O TROZOS PEQUEÑOS) POR PRENSADO CON PRENSA CALENTABLE Y MOLDEADO (OBTENCION DE TABLEROS AGLOMERADOS)

Como norma general, se procederá como sigue:

1.º En un recipiente de cemento o de Uralita de capacidad suficiente se mezclarán la cola y el endurecedor por simple agitado con pala de madera, a razón de dos partes de cola por una de endurecedor, como anteriormente se dijo.

2.º Antes que transcurra 1 h, como máximo, se mezclará la cola con los trocitos de madera (conteniendo el endurecedor), impregnándolos lo mejor posible (mezclado a pala). La cantidad de cola dependerá de la absorción de la madera; no obstante, las proporciones oscilarán, en general, entre dos partes de madera y una o una y media de cola.

3.º La madera impregnada se introduce a continuación en los moldes, previamente humedecidos con una pequeña cantidad de aceite de vaselina por su interior. Se apretará la madera todo lo posible dentro del molde mediante un aplanador de plancha de hierro pesado.

4.º Los moldes se llevarán, uno a uno, a la prensa caliente (entre 175 y 185 °C) y se someterán a un prensado de 25 Kgr/cm² (20 at), como mínimo, por espacio de 2 a 3 min.

5.º Después se sacan los tableros de los moldes, una vez hayan enfriado lo necesario, y se dejan en reposo durante 12 h.

ACLARACIONES FINALES

1.ª Según el grado de concentración en materia sólida total obtenido al final del proceso (esto es, el porcentaje de agua que contiene la cola en el proceso de fabricación, que puede ser de 20 a 25% de agua por 75 a 80% de sólidos), variará algo el tiempo del primer fraguado, oscilando entre los mencionados 2 a 3 min de prensado a 175 ó 180 °C.

Durante este espacio de tiempo, el calor provoca la evaporación del agua y del amoniaco que contiene en su molécula la cola, con lo que polimeriza —es decir, endurece— al cambiar su constitución química primitiva, soldando los cuerpos que están impregnados.

El catalizador-endurecedor interviene precisamente acelerando este fenómeno. Es cierto que también fraguaría con el calor, pero necesitaría mayor tiempo de prensado en caliente, no resultando las uniones tan sólidas, ya que la película de unión sería más blanda, pues la polimerización (o cambio de estructura química) no se realizaría en su totalidad, sino parcialmente.

2.ª Después del prensado en las condiciones expuestas, quedará un aglomerado en forma de plancha de suficiente consistencia para ser trasladado al «castillo», permaneciendo allí, bajo presión (prensadas) y a una temperatura ambiente de 30 a 35 °C, por espacio de 12 h, aproximadamente.

Durante este tiempo, la polimerización de la cola (en el aglomerado) pro-

sigue hasta su totalidad, perdiendo poco a poco algo del agua que todavía contiene y amoniaco, con lo que la fuerza de cohesión es definitiva y, por tanto, ya está alcanzada la solidez del tablero aglomerado.

3.ª Como ya se ha indicado anteriormente, cuando se impregne la madera con la cola, esta se mezclará previamente con el catalizador (en la proporción ya mencionada), mezclándola bien después con los trocitos de madera para asegurar la completa impregnación según el grado de porosidad de la madera y prensándolos después en caliente, como quedó indicado.

4.ª Una vez añadido el catalizador a la cola, esta irá espesándose gradualmente (por polimerización lenta a temperatura ambiente), y si no se utiliza en un plazo máximo de 2 h y 30 min, prácticamente no serviría. Por tanto, la vida útil de la cola con el catalizador se establecerá entre 2 y 3 h, como máximo. De cualquier forma, siempre es preferible utilizarla inmediatamente, o bien a los 5 ó 10 min de añadido el catalizador. En resumen, la cola, una vez incorporado el catalizador, se utilizará lo antes posible, pudiéndose trabajar con seguridad y garantía hasta 1 h y 30 min, aproximadamente. Como se puede comprobar, queda un amplio margen de tiempo para trabajar con completa garantía.

5.ª Por último, hay que indicar que la cola de urea-formaldehído es termo-endurecible; es decir, que endurece por calor (por polimerización y pérdida posterior de agua).

EMULSION-DISPERSION DE ACETATO DE POLIVINILO, TIPO "MOWILITH", EN ESCALA INDUSTRIAL

En este procedimiento se describen las fases del proceso general, con amplios detalles y datos interesantes, correspondiente a la instalación de una planta moderna destinada a la producción de unos 10.000 Kgr de dispersión de acetato de polivinilo en ciclos de 24 h de trabajo continuo. Si la jornada de trabajo queda reducida a 12 h, la producción diaria será, como es lógico, de unos 5.000 Kgr, aproximadamente.

El acetato de polivinilo en forma de dispersión acuosa es un producto de gran consumo y empleo en diversas ramas de la industria, como pueden ser la preparación de gran variedad de pinturas al agua, de gran calidad; recubrimientos especiales para interiores y exteriores en obra de hierro, mampostería, etc.; colas adhesivas para carpintería y aglomerados de madera; en la encuadernación de libros e industria del cartón y papel; preparación de aprestos textiles; tintas; reparadores del calzado, y en otros muchos usos, por lo que se suele decir que se trata de un producto base para «mil empleos».

Las dispersiones y emulsiones de acetato de polivinilo en agua se emplean en gran cantidad, como ya se ha dicho, en pinturas de interiores y exteriores sobre madera y otros materiales. Como ventajas especiales de estas pinturas pueden destacarse su gran proporción de componente sólido (de un 40 a un 60%), su elevada capacidad de admisión de pigmentos, la posibilidad de prescindir de disolventes, la rapidez de secado y su buena solidez a la luz y a la intemperie.

Las películas obtenidas con dispersiones de acetato de polivinilo se vuelven ligeramente duras y frágiles al secarse, por lo que, cuando se destinan a pinturas, se hace indispensable un plastificante; en este caso, el ftalato di-

butilo (o dibutil-ftalato), que es el que generalmente se utiliza. Una vez incorporado este plastificante, las películas en cuestión quedan tenaces y plásticas, y solo al cabo de mucho tiempo se hinchan ligeramente con el agua, pero conservando su buena adherencia aun en estado húmedo. Estas propiedades hacen que las dispersiones de acetato de polivinilo resulten especialmente valiosas para la pintura de exteriores, pues además, a causa de su débil hinchamiento, se adaptan bien a los movimientos de la madera provocados por las variaciones de humedad.

La experiencia de varios años en relación con la estabilidad de las capas de pintura para exteriores con aglutinante de acetato de polivinilo plastificado ha demostrado suficientemente que no sufren alteración alguna cuando se hallan expuestas al fenómeno de oxidación.

Otra posibilidad de aplicación de la dispersión de acetato de polivinilo se halla en la preparación de aparejos de pintura, para lo cual se mezclan en esa dispersión materiales pulverulentos, como son el serrín de madera, el polvo de cuarzo, el serrín de corcho, etc., en unión de pigmentos. El producto se aplica en varias capas sobre superficies sólidas (p. ej., hormigón), consiguiéndose, cuando está seco, una superficie de gran resistencia.

Se aplica así mismo al encolado de contraplacados y chapas de madera. La mezcla de dispersiones de acetato de polivinilo con residuos de cuero fibroso y subsiguiente coagulación y prensado en caliente proporciona un material análogo al cuero («fibro-cuero»).

En la industria textil se emplean estas dispersiones para que los tejidos y fibras tratados adquieran cierta rigidez.

Los tipos más conocidos y de mayor prestigio en el mercado internacional de emulsión-dispersión de acetato de polivinilo son los siguientes: Mowilith, de la firma Hoechst (alemana); Gelva, de Monsanto Chemicals; Vinipas, de Wacker, y Winylite-A, de Carbide and Carbon.

El producto obtenido mediante el proceso que se describe a continuación es del tipo de la dispersión de acetato de polivinilo Mowilith, que contiene un plastificante, es estable y de excelentes cualidades, que le permiten competir en calidad y precio con las mejores emulsiones de esta serie y clase.

METODO BASICO DE ESTE PROCESO

El acetato de vinilo monómero es convenientemente disuelto en benceno en el depósito de reacción (depósito calentable a vapor). Se le añade peróxido de benzoilo como catalizador. Se pone la mezcla-disolución en prolongada y suave ebullición, por espacio de 5 h, en el depósito de reacción, el cual va provisto de una torre refrigerante de reflujo.

Después se pasa la mezcla-disolución (que ya contendrá acetato de polivinilo formado por la polimerización del monómero acetato de vinilo—además de parte de este monómero que no habrá polimerizado—, benceno y catalizador peróxido de benzoilo) a otro depósito similar, situado precisamente debajo, llamado «depósito de arrastre por vapor de agua». En este depósito, la mezcla-disolución es sometida al arrastre por vapor de agua introducido en su interior por medio de un tubo con una terminal en forma de embudo o campana perforada (difusor). El vapor burbujea en el seno de la masa líquida caliente, y los vapores arrastrados (mezcla de acetato de vinilo monómero residual, benceno, agua de vapor y catalizador peróxido de benzoilo) pasan a una torre refrigerante, donde estos circulan por el serpentín refrigerador y se condensan en forma líquida.

Al final, el líquido-mezcla condensado sale de la torre refrigerante y pasa

a un gran depósito separador o decantador, en donde se deja sedimentar la mezcla líquida. Allí se forman dos capas perfectamente delimitadas y separables: una inferior, más pesada, que es el agua (procedente del vapor insuflado), y otra capa superior, más ligera, formada por una disolución de acetato de vinilo monómero, todo el catalizador y benceno. Se saca el agua decantada (capa inferior) del interior del depósito por el grifo correspondiente y se vierte al desagüe.

La capa superior (ligera) se «recicla» a partir de la fabricación núm. 21, o sea cuando ya existe en el depósito decantador una cantidad apreciable de los productos acumulados durante las veinte fabricaciones anteriores, enviándola en la cantidad precisa, mediante bombeo, hasta el depósito de reacción para ser utilizada en la nueva fabricación de acetato de polivinilo.

El acetato de polivinilo que queda en el depósito de arrastre por vapor, disuelto en benceno, después de la consiguiente operación, se hace pasar a otro depósito, donde se concentra por calentamiento a vapor y, por consiguiente, destilación del benceno, el cual se recupera al pasar por una torre refrigerante acoplada y al llegar el condensado, o líquido benceno, al depósito de recuperación de este último.

El acetato de polivinilo ya concentrado pasa a continuación al depósito emulsionador, en donde recibe a la vez tolueno, como disolvente, y agua con amoniaco, con la adición de ácido oleico. De este modo se forma la emulsión de acetato de polivinilo, actuando como emulsionante el jabón oleato amónico formado.

La agitación conveniente del turboagitador del depósito emulsionador es el elemento mecánico preciso para formar la emulsión. Esta, una vez preparada, pasa al depósito de almacenamiento, y aquí se envasa en bolsas de plástico y en barriles de madera para su despacho.

La polimerización del acetato de vinilo monómero y su transformación en acetato de polivinilo viene expresada en la siguiente ecuación química:

$$\left[\begin{array}{cc} H & H \\ | & | \\ C & = C \\ | & | \\ H & OOC \cdot CH_3 \end{array}\right] \xrightarrow[\text{catalizador}]{\text{calor y}} \begin{array}{ccccc} H & H & H & H & H \\ | & | & | & | & | \\ -C- & C- & -C- & C- & -C-\ldots \\ | & | & | & | & | \\ H & OOC \cdot CH_3 & H & OOC \cdot CH_3 & H \end{array}$$

acetato de vinilo (monómero) — acetato de polivinilo (polímero)

DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS PARA LA FABRICACION

a) *Depósito de reacción*

En este depósito se efectúa la polimerización, o sea la conversión del acetato de vinilo monómero en acetato de polivinilo o polímero, por ebullición prolongada (se precisan 5 h, entre 75 y 78 °C de temperatura) y por intervención del catalizador peróxido de benzoilo. Para incrementar la polimerización, el acetato de vinilo monómero se halla en forma de disolución en benceno; con ello se aumenta la superficie de contacto entre el monómero y catalizador durante el proceso de polimerización, es decir, durante las 5 h de ebullición.

El depósito de reacción o reactor tiene una capacidad de 7.000 ltr; es de acero inoxidable, tipo 18/8, y plancha de 4 a 5 mm de espesor. Estará provisto de doble fondo calefactor por circulación de vapor, turboagitador acoplado de 25 HP de potencia, a hélices, y tolva de carga con tapa a presión; en su parte superior lleva un refrigerante, tipo Reflujo, para condensar, durante la ebullición prolongada, los vapores de benceno, que es el disolvente

que se introduce en el depósito, juntamente con el acetato de vinilo y el catalizador.

En este refrigerante de reflujo, que es de grandes proporciones, según se puede comprobar en el gráfico adjunto, al objeto de asegurar la condensación total del benceno desprendido en forma de vapores calientes del depósito de reacción durante la prolongada ebullición, circula abundamentemente agua fría en su interior. Así, los vapores condensados durante el trayecto ascendente vuelven a su estado líquido y caen seguidamente otra vez al interior del depósito de reacción; en consecuencia, la pérdida de benceno durante el proceso es nula.

b) *Depósito para arrastre a vapor y torre refrigerante.*

Este depósito, construido en acero inoxidable, tipo 18/8, y con plancha de 4 a 5 mm, tiene una capacidad de 7.000 ltr y está provisto de doble fondo calefactor por circulación de vapor, de un tubo interior que termina en una especie de embudo invertido, perforado en su totalidad con orificios de 10 mm de diámetro, llamado difusor, por el cual se introduce y difunde vapor de agua al interior del depósito, que, al burbujear en la masa líquida que contiene acetato de polivinilo polimerizado, acetato de vinilo sin polimerizar, benceno y peróxido de benzoilo, arrastra—es decir, destila—el acetato de vinilo, en unión del benceno, del agua y del peróxido de benzoilo sobrante.

Estos vapores pasan a través del ancho tubo de destilación que está situado en la parte alta derecha del depósito y entran en una torre refrigerante, en cuyo interior existe un serpentín de acero inoxidable, sumergido en agua fría en movimiento.

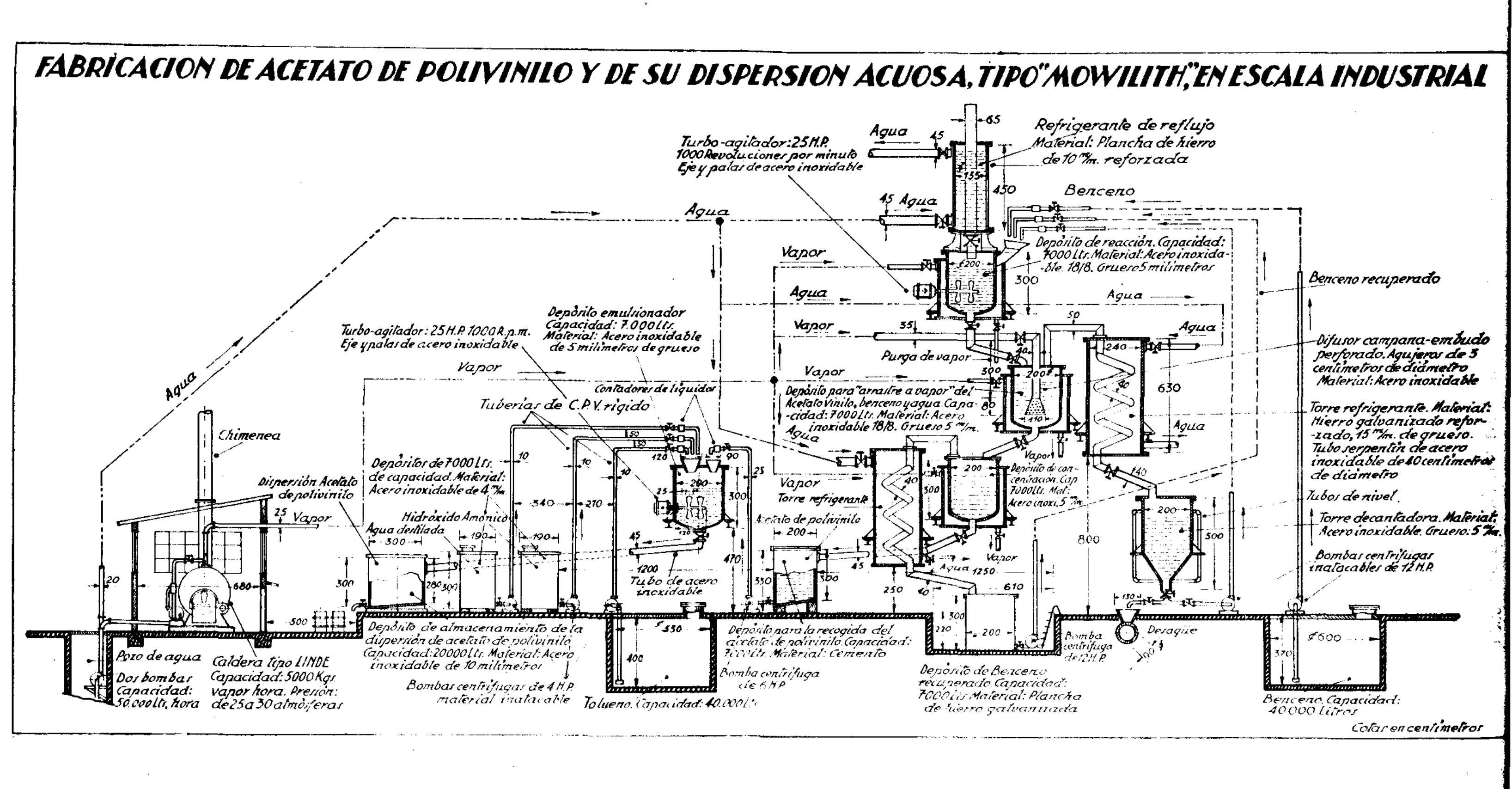
Los vapores condensados, mezcla de los cuatro productos antes indicados, arrastrados o destilados, fluyen en forma de líquido por el interior del serpentín, y al final salen del interior del refrigerante, yendo a parar a la torre decantadora inferior.

c) *Torre decantadora*

Esta torre decantadora, de unos 12.000 ltr de capacidad, está construida en acero inoxidable, con plancha de 4 a 5 mm de grueso, y sirve para decantar o sedimentar por reposo, al objeto de separarlas posteriormente, la capa de agua (esto es, la inferior, más densa) de la superior, formada por la mezcla de acetato de vinilo, benceno y peróxido de benzoilo. Una vez extraída la capa de agua, que se vierte a un desagüe, la constituida por la mezcla de los tres productos se saca también de la torre decantadora y, mediante una bomba de 12 HP de potencia, inatacable, se «recicla», es decir, se envía de nuevo al depósito de reacción, al objeto de ser aprovechados y sometidos nuevamente, junto con la carga nueva de productos, a la prolongada ebullición de 5 h para polimerizar el acetato de vinilo y convertirlo en acetato de polivinilo.

d) *Depósito de concentración*

Este depósito tendrá una capacidad de 7.000 ltr, siendo similar en forma y en material de construcción al depósito de arrastre a vapor (*b*), y, al igual que este, lleva acoplada una torre refrigerante similar. En este depósito, el acetato de polivinilo (polimerizado) introducido, procedente del depósito de arrastre por vapor, que está disuelto en benceno, se somete a una intensa ebullición, con lo cual los vapores de benceno desprendidos pasan al refrigerante (torre refrigerante), se condensan y, pasando por el serpentín, fluyen


FABRICACION DE ACETATO DE POLIVINILO Y DE SU DISPERSION ACUOSA, TIPO "MOWILITH", EN ESCALA INDUSTRIAL
Refrigerante de reflujo Material: Plancha de hierro de 10 m/m. reforzada
Turbo-agitador: 25 H.P. 1000 Revoluciones por minuto Eje y palas de acero inoxidable
Agua
Benceno
Depósito de reacción. Capacidad: 7000 Ltr. Material: Acero inoxidable 18/8. Grueso 5 milímetros
Vapor
Benceno recuperado
Purga de vapor
Difusor campana-embudo perforado. Agujeros de 3 centímetros de diámetro Material: Acero inoxidable
Depósito para "arrastre a vapor" del Acetato Vinilo, benceno y agua. Capacidad: 7000 Ltr. Material: Acero inoxidable 18/8. Grueso 5 m/m.
Torre refrigerante. Material: Hierro galvanizado reforzado, 15 m/m. de grueso. Tubo serpentín de acero inoxidable de 40 centímetros de diámetro
Depósito de concentración. Cap. 7000 Ltr. Mat. Acero inoxi. 5 m/m.
Torre refrigerante
Tubos de nivel
Torre decantadora. Material: Acero inoxidable. Grueso: 5 m/m.
Bombas centrífugas inatacables de 12 H.P.
Depósito emulsionador Capacidad: 7.000 Ltr. Material: Acero inoxidable de 5 milímetros de grueso
Turbo-agitador: 25 H.P. 1000 R.p.m. Eje y palas de acero inoxidable
Contadores de líquidos
Tuberías de C.P.V. rígido
Chimenea
Dispersión Acetato de polivinilo
Depósitos de 7000 Ltr. de capacidad. Material: Acero inoxidable de 4 m/m.
Hidróxido Amónico
Agua destilada
Tubo de acero inoxidable
Acetato de polivinilo
Pozo de agua
Dos bombas Capacidad: 50.000 Ltr. hora
Caldera tipo LINDE Capacidad: 5000 Kgs. vapor hora. Presión: de 25 a 30 atmósferas
Depósito de almacenamiento de la dispersión de acetato de polivinilo Capacidad: 20000 Ltr. Material: Acero inoxidable de 10 milímetros
Bombas centrífugas de 4 H.P. material inatacable
Tolueno. Capacidad: 40.000 Lt.
Depósito para la recogida del acetato de polivinilo. Capacidad: 7000 Ltr. Material: Cemento
Bomba centrífuga de 6 H.P.
Depósito de Benceno recuperado. Capacidad: 7000 Ltr. Material: Plancha de hierro galvanizada
Bomba centrífuga de 12 H.P.
Desagüe
Benceno. Capacidad: 40000 Litros
Cotas en centímetros

al exterior en forma líquida. El benceno, a través de una tubería, va a parar al interior del depósito de benceno recuperado.

e) *Depósito de benceno recuperado*

Es un depósito de plancha de hierro galvanizada, de 5 mm de espesor, y de una capacidad de 7.000 ltr. Como antes se ha dicho, recibe el benceno recuperado por destilación en el proceso de concentración del acetato de polivinilo efectuado en el depósito de concentración. El benceno recuperado se envía, mediante una bomba centrífuga de 12 HP, al depósito de reacción, en cantidad conveniente, al comienzo del ciclo de fabricación del acetato de polivinilo (polimerización del acetato de vinilo monómero en disolución con benceno y, por intervención del catalizador, peróxido de benzoilo mediante ebullición prolongada de 5 h de duración).

Advertencia importante.—De todo lo expuesto se deduce fácilmente que el benceno utilizado al comienzo de la fabricación, el cual solo desempeña la función de disolvente del acetato de vinilo monómero en el proceso de polimerización o transformación en acetato de polivinilo mediante el catalizador peróxido de benzoilo, se recupera en su totalidad al final del proceso, ya que una parte es recogida en la torre decantadora mezclado con catalizador y acetato de vinilo no polimerizado (todo lo cual fue arrastrado, esto es, separado del acetato de polivinilo formado en el proceso, mediante arrastre por vapor) y enviado el conjunto (benceno+acetato de vinilo monómero+ +peróxido de benzoilo), mediante la bomba centrífuga de 12 HP, hacia el interior del depósito de reacción, y, por otra parte, el benceno recuperado por concentración (en definitiva, destilación) del acetato de polivinilo en el depósito de concentración, y recogido en el depósito de benceno recuperado, también es enviado, a impulsos de la bomba, hasta el interior del depósito de reacción.

De este modo, el benceno inicial no se pierde a lo largo de todo el proceso, así como los demás productos (acetato de vinilo monómero y catalizador), ya que, en el caso del monómero arrastrado y reciclado, se irá progresivamente polimerizando y transformando en su totalidad en acetato de polivinilo durante los sucesivos procesos; y lo propio puede decirse del catalizador arrastrado y reciclado, actuando con su presencia cada vez que se halle en el depósito de reacción.

f) *Depósito de acetato de polivinilo*

Es un depósito de cemento Portland, de 7.000 ltr de capacidad y completamente cerrado. Recibe el acetato de polivinilo concentrado, con un contenido bajo de benceno, en forma de jarabe resinoso. Desde este depósito es enviado, mediante bombeo, al depósito emulsionador para preparar en él la correspondiente emulsión de acetato de polivinilo.

g) *Depósito emulsionador*

Es un depósito de acero inoxidable, tipo 18/8, de 5 mm de espesor, de una capacidad de 7.000 ltr. Va provisto de dos tolvas de carga capaces de ser tapadas perfectamente mediante tapas y juntas de teflón. En una de las tolvas se recibe el acetato de polivinilo enviado por la bomba desde el depósito correspondiente; en la otra, y también mediante bombeo, el tolueno, el agua destilada e hidróxido amónico, que, en unión del ácido oleico, son los elementos que han de contribuir a la formación de la emulsión de acetato de polivinilo, mediante removido con el turboagitador de 25 HP que lleva acoplado el depósito emulsionador.

h) *Depósitos de hidróxido amónico y de agua destilada.*

Son depósitos de 7.000 ltr de capacidad cada uno, de plancha de acero inoxidable de 4 mm, destinados al almacenamiento de dichos productos. Cada depósito tiene una bomba de 4 HP y la tubería correspondiente para enviar el producto hasta el depósito emulsionador.

i) *Depósito de dispersión de acetato de polivinilo*

La misión de este depósito consiste, simplemente, en almacenar las fabricaciones de emulsión o dispersión obtenidas en cada proceso, y de él se saca el producto para proceder a su envase en grandes bolsas de plástico fuerte, dispuestas en barriles de madera para su expedición y venta. La capacidad de este depósito es de 20.000 ltr, y está construido preferentemente en plancha de acero inoxidable, de 10 mm de espesor.

j) *Complementos de la instalación*

Una caldera de vapor con capacidad de producción de 5.000 Kgr de vapor por hora, alimentada a base de *fuel-oil.* La presión de vapor será de 25 a 30 at.

Un pozo de agua potable, con dos bombas extractoras de 50.000 ltr/h de rendimiento cada una.

Un tanque subterráneo para tolueno, de 40.000 ltr de capacidad, y provisto de bomba centrífuga de 4 HP.

Un tanque subterráneo para benceno, de 40.000 ltr de capacidad, provisto de bomba centrífuga de 12 HP.

Advertencia importante.—No es necesario un depósito para el ácido oleico, ya que como este producto figura en cantidad reducida, su incorporación puede realizarse manual y directamente sobre la boca de carga del depósito.

COSTE APROXIMADO DE LA INSTALACION

El coste aproximado de esta instalación puede calcularse alrededor de unos 2.500.000 ptas.

PRODUCCION

Se puede alcanzar una cifra de 10.000 Kgr de dispersión-emulsión de acetato de polivinilo en 24 h de trabajo continuo, en tres turnos de 8 h cada uno.

En jornada de 12 h, la producción, como es natural, será de unos 5.000 Kgr, aproximadamente.

Personal (para cada turno de 8 h)

Fogonero especialista en calderas de vapor	1
Ayudante de fogonero	1
Jefe técnico de fabricación	1
Peones ayudantes de fabricación	4
Mecánico	1
Electricista	1
Peones envasadores y varios	4
TOTAL	13

PROCESO DE FABRICACION

A fin de que resulte más comprensible la forma y desarrollo sistemático del proceso de fabricación, habrá que referirse esencialmente a la descripción de la primera fabricación, o sea la núm. 1. A continuación se explicará el método conveniente a partir de la fabricación núm. 21, que servirá de pauta para fabricaciones sucesivas, puesto que todas ellas se realizan de la misma manera, así como las fabricaciones núms. 1 a 20 se harán en idéntica forma.

A) Fabricación núm. 1

1.° Primeramente se pondrá en funcionamiento la caldera generadora de vapor, procurando que la producción de vapor por hora alcance el máximo rendimiento.

Tiempo previsto, unos 45 min, aproximadamente. Esta operación se puede efectuar antes del comienzo de la jornada de trabajo.

2.° Pónganse en marcha las bombas de agua en el pozo y hágase circular agua abundante en el refrigerante de reflujo de la caldera o depósito de reacción. El agua entrará por la correspondiente tubería y llenará el refrigerante, saliendo con fuerte presión por la tubería superior y yendo, al final, a un desagüe de la fábrica acondicionado convenientemente para tal fin.

3.° Cárguese el depósito de reacción. Esta operación se realizará del modo siguiente:

a) Mediante una bomba portátil de 4 HP, centrífuga y antideflagrante, emplazada sobre una plataforma con ruedas, se cargará el depósito de reacción por la tolva, mediante aspiración de los bidones de procedencia, con 2.000 Kgr de acetato de vinilo monómero (líquido incoloro, movible, de una densidad de 0,850 y punto de ebullición de 73 °C).

Al propio tiempo, mediante la bomba de 12 HP y desde el tanque subterráneo de benceno, se elevará y cargará el depósito de reacción con 2.000 Kgr de benceno (densidad, 0,878; punto de ebullición, 80 °C). La carga conjunta, mediante las bombas, de estos productos en las cantidades indicadas (4.000 kilogramos) invertirá un tiempo aproximado de unos 45 min.

b) Pónganse en el depósito de reacción 50 Kgr de peróxido de benzoilo (catalizador). Esta incorporación puede efectuarse al mismo tiempo que se cargan el acetato de vinilo y el benceno. De este modo finaliza la carga del depósito de reacción.

c) Tápese ahora herméticamente la tolva del depósito de reacción.

Advertencia importante.—Al objeto de medir mejor las cantidades de cada producto (2.000 Kgr de acetato de vinilo y 2.000 Kgr de benceno) puestas en el depósito de reacción mediante bombas, empleando contadores de litros, se puede determinar su volumen equivalente al peso por medio de las respectivas densidades, del modo siguiente:

2.000 Kgr de benceno (densidad, 0,878)	2.278 ltr.
2.000 Kgr de acetato de vinilo (densidad, 0,850)	2.353 ltr.

Los 50 Kgr de peróxido de benzoilo se pesarán sencillamente en una báscula dispuesta a tal fin, y a continuación se verterán en el depósito de reacción.

Balance núm. 1 (carga en el depósito de reacción)

Peso total — Kilogramos		Volumen total — Litros
2.000	de benceno	2.278
2.000	de acetato de vinilo	2.353
50	de peróxido de benzoílo	56
4.050		4.687

Tiempo total de la carga en el depósito de reacción, 45 min.

4.° Polimerización del acetato de polivinilo en el depósito de reacción. Teniendo constantemente en funcionamiento el refrigerante de reflujo (entrada y salida de agua abundante), se procederá como sigue:

a) Abrase el grifo de entrada de vapor, a fin de que este penetre en el depósito de reacción por su doble pared. La abertura del grifo será completa. Abrase discretamente (la cuarta parte o la mitad del total de la rosca) el grifo de purga o de salida de vapor del depósito. El vapor circulará así por el interior del doble fondo del depósito, entrando abundantemente y saliendo algo forzado; con ello se activará el caldeo del depósito y su contenido.

b) Una vez iniciado el caldeo, póngase en marcha el turboagitador a hélices del depósito.

c) Prosígase hasta alcanzar la ebullición del contenido del depósito de reacción, lo cual se logrará cuando la temperatura interior sea de 75 a 78 °C (obsérvese cuidadosamente con el termómetro de que estará provisto el depósito).

d) Manténgase una temperatura constante entre 75 y 78 °C, es decir, en franca ebullición para el contenido del depósito (con graduación de entrada y salida del vapor por el doble fondo: la entrada, prácticamente cerrada, y la salida, completamente abierta, para que el vapor salga con rapidez). Así mismo se procurará una agitación constante, y, desde luego (¡Jamás debe olvidarse!), proseguirá incesantemente la entrada y salida de agua en el refrigerante de reflujo, situado sobre el depósito de reacción, durante 5 h consecutivas. Al cabo de este tiempo, la polimerización del acetato de vinilo y su conversión en acetato de polivinilo habrán llegado al final.

Balance núm. 2 (final de la polimerización en el depósito de reacción)

Benceno	2.000 Kgr.
Acetato de polivinilo	1.920 a 1.940 Kgr.
Acetato de vinilo monómero (no polimerizado)	60 a 80 Kgr.
Peróxido de benzoilo	50 Kgr.

5.° Abrase ahora el grifo de vaciado del depósito de reacción y pásese (por caída o gravedad) el contenido al interior del depósito de arrastre por vapor.

6.° Finalizada esta operación, párese el agitador, ciérrense el grifo del depósito de reacción y el superior del depósito de arrastre por vapor, situado en la tubería de vaciado. El refrigerante de reflujo se mantendrá todavía en funcionamiento respecto de los vapores de benceno existentes en el depósito de reacción, a pesar de hallarse ya vacío.

7.° Arrastre por vapor de agua del acetato de vinilo monómero (no poli-

merizado), o sea no transformado en acetato de polivinilo, que se halla mezclado con el acetato de polivinilo y el benceno para su recuperación, al objeto de su aprovechamiento en la fabricación núm. 21, y arrastre también para la recuperación del catalizador peróxido de benzoilo que se encuentra mezclado en el contenido, y que se aprovechará igualmente en dicha fabricación.

Para ello se procederá del modo siguiente:

a) Póngase en funcionamiento la torre refrigerante acoplada, con abundante entrada y salida de agua de refrigeración, para lo cual se pondrán en marcha las dos bombas de elevación del agua del pozo.

b) Manténgase la temperatura del contenido del depósito de arrastre por vapor entre 70 y 75 °C. Si precisara aporte de calor por haberse enfriado el producto en su traspaso desde el depósito de reacción hasta este último (que se hallaba frío), se abrirá la entrada de vapor por el doble fondo, teniendo cuidado de no rebasar dicha temperatura, mediante regulación adecuada de la apertura del grifo de entrada y de salida del vapor. ¡Obsérvese atentamente el termómetro del depósito!

c) Por el tubo ancho que termina con un embudo o campana difusora perforada, ábrase el grifo de entrada de vapor al interior del depósito de arrastre por vapor. El vapor de agua burbujeará intensamente en la masa líquida de producto del interior del depósito.

d) Manténganse estas condiciones por espacio de 1 h. La temperatura debida al burbujeo del vapor aumentará gradualmente, llegando a situarse en los 100 °C, y arrastrará, es decir, destilará por arrastre por vapor de agua, el benceno, el acetato de vinilo y el peróxido de benzoilo. La mezcla de vapores arrastrados por el vapor de agua ascenderá de la masa líquida en ebullición, yendo a parar a la parte superior o techo del depósito, y saliendo por la abertura del tubo que conduce al interior de la torre refrigerante.

De aquí, los vapores pasarán todo a lo largo del recorrido del serpentín, condensándose y saliendo al final de la torre refrigerante por su parte baja, cayendo, por fin, en el depósito decantador, situado debajo. Transcurrida la hora de arrastre, se cerrará la entrada de vapor.

Al final, el balance de los productos en el interior del depósito de arrastre y en el interior de la torre decantadora será el que se indica a continuación:

Balance núm. 3 (final de arrastre por vapor)

Acetato de polivinilo	1.920 a 1.940 Kgr.
Benceno	1.750 Kgr.

(en forma de disolución o jarabe resinoso de un contenido aproximado del 52 al 53% en acetato de polivinilo puro).

Tiempo total de la fase de arrastre por vapor, 1 h.

Torre decantadora

Acetato de vinilo	60 a 80 Kgr.
Benceno	250 Kgr.
Agua	80 a 100 Kgr.
Peróxido de benzoilo	50 Kgr.

Esta mezcla se presentará en forma de dos capas:

a) Una capa densa inferior, que es el agua (entre 80 y 100 Kgr).

b) Una capa ligera superior, formada por la disolución de acetato de vinilo, benceno y peróxido de benzoilo.

Advertencia importante. Los productos contenidos en la torre o depósito decantador, una vez que se haya extraído por el grifo de purga la capa sedimentada densa inferior, o sea el agua, y vaciada al desagüe, se guardan para ser enviados de nuevo (reciclados), mediante bombeo, hasta el depósito de reacción cuando se estime oportuno. Normalmente se hará cuando dentro de la torre decantadora se hallen los arrastres de unas veinte operaciones; es decir, cuando en la torre en cuestión (una vez extraída la capa acuosa) haya las siguientes cantidades:

Acetato de vinilo	1.200 a 1.600 Kgr.
Benceno	5 Kgr.
Peróxido de benzoilo	1.000 Kgr.

A partir de este momento, las cargas sucesivas en el depósito de reacción se harán valiéndose de los productos contenidos en la torre de decantación, conociendo la composición de la mezcla disuelta, y añadiendo en cada carga la cantidad de acetato de vinilo y de benceno necesaria para completar hasta el total de 2.000 Kgr de acetato de vinilo, 2.000 Kgr de benceno y 50 Kgr de peróxido de benzoilo.

Así, p. ej., en una carga del depósito de reacción (con referencia a la carga núm. 21), y sabiendo que al final de la operación núm. 20 hay en el interior de la torre de decantación el promedio siguiente de disolución:

Acetato de vinilo $\left(\frac{1.200+1.600}{2}\right)$	1.400 Kgr.
Benceno	5.000 Kgr.
Peróxido de benzoilo	1.000 Kgr.
TOTAL: 7.400 Kgr.	

se podrá enviar, por medio de una bomba de 12 HP, del depósito-torre de decantación un total de 370 Kgr de disolución, que contendrá 70 Kgr de acetato de vinilo (como término medio), 250 Kgr de benceno y 50 Kgr de peróxido de benzoilo. Se complementará luego la carga del depósito de reacción con las cantidades siguientes:

Acetato de vinilo	(2.000– 70) 1.930 Kgr.
Benceno	(2.000–250) 1.750 Kgr.

La adición de peróxido de benzoilo será nula, porque los 50 Kgr precisos vienen incluidos en los 370 Kgr de disolución. Estos 370 Kgr, con una densidad de 0,880, representarán un total de 421 ltr, siendo fácil elevarlos con la bomba y medirlos mediante el contador de litros situado al final de la tubería, a la entrada de la tolva del depósito de reacción.

c) Así, pues, se comprueba que a partir de las fabricaciones núms. 20-21 y sucesivas se procederá siempre de la misma forma, enviando cada vez 370 Kgr de disolución desde la torre decantadora y solo 1.930 Kgr de acetato de vinilo y 1.750 de benceno. Los 370 Kgr de disolución enviada en cada fabricación, que se descomponen en 70 Kgr de acetato de vinilo, 250 Kgr de benceno y 50 Kgr de peróxido de benzoilo, serán arrastrados al final, por vapor, en el depósito de arrastre y enviados o recuperados otra vez en la torre de decantación, permaneciendo siempre constante.

d) Por todo ello se comprenderá que siempre habrá en la instalación un total de 1.000 Kgr de peróxido de benzoilo (a partir de la fabricación núm. 20, ya que se habrán puesto 50 Kgr cada vez en cada fabricación), los cuales no se perderán nunca. También habrá siempre 5.000 Kgr de benceno en la ins-

talación, que igualmente no se perderán, así como 1.400 de acetato de vinilo, con los que ocurrirá exactamente lo mismo, ya que todo ello representa el arrastre de producto en veinte fabricaciones, y cada 370 Kgr de la mezcla-disolución enviada desde la torre decantadora hasta el depósito de reacción para el inicio de una nueva fabricación son de nuevo arrastrados al término de la misma por vapor, yendo a parar al final a la torre decantadora.

El acetato de vinilo restante (1.930 Kgr) y el benceno (1.750 Kgr) añadidos como complemento de carga en cada inicio de fabricación, a partir de la núm. 20, son los que verdaderamente actuarán en el proceso, formando al final la totalidad de disolución de acetato de polivinilo al 52-53%.

e) Una vez efectuada la fase de arrastre por vapor, por espacio de 1 h, a 100 °C de temperatura, se cerrará el grifo de paso de vapor, así como la entrada de vapor de agua en el depósito por el tubo con campaña perforada (difusor).

f) Abrase el grifo de vaciado del depósito de arrastre por vapor, pasando de esta forma su contenido al depósito inferior o depósito de concentración.

g) Cuando todo el producto se encuentre en este depósito de concentración (de unos 3.670 a 3.690 Kgr de disolución en forma de jarabe resinoso, con un contenido de 52 a 53% en acetato de polivinilo puro), se cierra el grifo situado sobre la cúpula del depósito (al final del tubo de conducción de la disolución) y se pone en circulación el vapor por el doble fondo del depósito de concentración. Al mismo tiempo se pondrá en marcha el mecanismo de entrada y salida de agua abundante de refrigeración en la torre refrigerante acoplada al depósito.

h) Se mantendrá la temperatura del interior de este depósito en el límite comprendido entre los 100 y 110 °C, con lo cual el benceno (temperatura de ebullición, 80 °C), por hallarse a una temperatura superior a su punto de ebullición, destilará abundantemente, pasando sus vapores por el ancho tubo de conexión con el serpentín refrigerante, y al pasar por este último se condensarán, cayendo, al final de su recorrido, en forma líquida en el depósito de recuperación de benceno.

i) Las anteriores condiciones de destilación del benceno, que en definitiva es la operación de concentración de la disolución de acetato de polivinilo por disminución de disolvente, se mantendrán (desde el comienzo al final) durante unos 75 min, con lo cual se tiene prevista la destilación de un total de 900 Kgr de benceno que, en su caída desde el final del serpentín refrigerante, habrán pasado al interior del depósito de recuperación del benceno.

Balance núm. 4 (productos en los depósitos al final de la fase de concentración del acetato de polivinilo)

En el depósito de concentración:

Acetato de polivinilo ... ... 1.920 a 1.940 Kgr.
Benceno ... ... 850 Kgr.

Se presenta en forma de disolución, jarabe resinoso espeso, con un contenido aproximado de 69,2 a 69,5% en acetato de polivinilo puro.

En el depósito de recuperación del benceno:

Benceno ... ... 900 Kgr.

El tiempo de la fase de concentración del acetato de polivinilo será de 75 min.

j) Finalizada la fase de concentración del acetato de polivinilo, se abre el grifo de vaciado del depósito de concentración y todo su contenido pasará por gravedad, y a través de un ancho tubo de conducción, hasta el interior del depósito de recogida de la disolución de acetato de polivinilo de 69,2 a 69,5%, desde el cual será enviado en su momento, mediante una potente bomba especial para líquidos espesos, hasta el depósito emulsionador, situado unos 8 m más arriba, donde, con adición en cantidades convenientes de agua, amoniaco, tolueno y ácido oleico, y mediante agitación, se realizará la emulsión o dispersión del acetato de polivinilo.

k) Preparación de la emulsión-dispersión de acetato de polivinilo. Para la fabricación de la emulsión-dispersión de acetato de polivinilo se procederá como sigue:

1) Pónganse en el depósito emulsionador, mediante la apertura del grifo correspondiente de la tubería conductora y puesta en marcha de la bomba elevadora de 4 HP, situada al pie del depósito de agua destilada, 600 ltr de este líquido (comprobados mediante el contador de litros).

2) Pónganse de igual forma, desde el depósito que lo contiene, 319 Kgr de hidróxido amónico al 33% (densidad, 0,882), igual a 361,600 ltr (comprobados también mediante el contador de litros).

3) Póngase en marcha el turboagitador del depósito emulsionador.

4) Añádanse directamente, por la boca de carga derecha, 58 Kgr de ácido oleico, previamente bien pesados en báscula.

5) Se procederá a homogeneizar durante 15 min. Esta operación permite la saponificación del ácido oleico con el amoniaco en solución acuosa, formándose oleato amónico.

6) Transcurrido dicho tiempo, y sin dejar de agitar, se pondrán mediante bomba, y desde su depósito, 775 Kgr de tolueno (densidad, 0,870), equivalente a 890,800 ltr, exactamente medidos con el contador de litros.

7) Pónganse directamente, sin dejar de agitar, por la boca de carga derecha del depósito emulsionador, 735 Kgr de plastificante ftalato dibutilo (o dibutil-ftalato).

8) Homogeneizar mediante agitación continuada por espacio de 8 min.

9) A continuación, sin dejar de agitar, se envían al depósito emulsionador, desde el depósito inferior que lo contiene y mediante bombeo, de 2.770 a 2.790 Kgr de disolución de acetato de polivinilo (disolución en benceno con un contenido entre 69,2 y 69,5% de acetato de polivinilo). La densidad de esta solución es, aproximadamente, de 0,930. Así, pues, se medirán con el contador de litros de 2.978,500 a 3.000 ltr de disolución, equivalentes a los 2.770-2.790 kilogramos.

10) Durante unos 25 min se procederá a agitar el total de producto del depósito, transcurridos los cuales la emulsión-dispersión de acetato de polivinilo queda ya preparada.

11) Finalizada la preparación, se abre el grifo de vaciado del depósito emulsionador, pasando su contenido, por caída o gravedad a través de un ancho tubo de conducción, al depósito de almacenamiento de dispersión de acetato de polivinilo.

12) Envasado del producto. La emulsión-dispersión de acetato de polivinilo se extrae por el grifo de vaciado del depósito de almacenamiento que la contiene y se procede a su envase en grandes bolsas de plástico fuerte transparente y dispuestas en barriles de madera. Las bolsas contendrán de 80 a 100 Kgr de producto destinado a su venta. Para casos especiales (colas para papeles) se podrá envasar también en tarros de vidrio de 1 Kgr de cabida.

Balance de productos al final de la preparación de la dispersión-emulsión de acetato de polivinilo

(En el depósito emulsionador y, posteriormente, en el depósito de almacenamiento de la dispersión de acetato de poivinilo)

	Kilogramos		Litros	Densidad
Agua destilada	600	=	600	1
Hidróxido amónico	319	=	367,600	0,882
Acido oleico	58	=	68,200	0,850
Tolueno	775	=	890,500	0,870
Ftalato dibutilo	735	=	735	1
Disolución de acetato de polivinilo en benceno.	2.780	=	2.989,200	0,930
TOTALES	5.267	=	5.650,500	

La cantidad de disolución de acetato de polivinilo en benceno representa una cantidad promedio.

El tiempo empleado en la preparación es, aproximadamente, de 2 h.

Balance-resumen de los productos obtenidos al final del proceso (primera fabricación)

A) En el depósito o torre de decantación:

Acetato de vinilo	60 a 80 Kgr.
Benceno	250 Kgr.
Agua (al desagüe)	80 a 100 Kgr.
Peróxido de benzoilo	50 Kgr.

En total, de unos 440 a 480 Kgr de disolución para reciclar al depósito de reacción.

B) En el depósito de recuperación de benceno:

Benceno (aprovechables) ... ... 900 Kgr.

c) En el depósito de almacenamiento:

Emulsión-dispersión de acetato de polivinilo ... ... 5.267 Kgr.

TIEMPO INVERTIDO, APROXIMADAMENTE, EN EL PROCESO DE FABRICACION DE 5.267 Kgr

	Horas	
) Carga del depósito de reacción	0,45	
Operaciones manuales	0,10	
		0,55
2. Polimerización del acetato de vinilo en el depósito de reacción	5	
		5
3. Arrastre a vapor en el depósito respectivo	1,00	
Operaciones manuales (vaciado del depósito de reacción, etc.)	0,15	
		1,15
4. Concentración de la disolución de acetato de polivinilo en benceno en el depósito de concentración.	1,15	
Operaciones manuales (vaciado del depósito de arrastre a vapor, etc.)	0,15	
		1,30
Sigue		8,40

		Horas
Anterior		8,40
5. Dispersión de acetato de polivinilo en el depósito emulsionador	2,30	
Operaciones manuales (vaciado del depósito de concentración y varios)	0,30	
		3
6. Vaciado del depósito emulsionador y paso de la dispersión de acetato de polivinilo preparada hasta su depósito de almacenamiento	0,45	
		0,45

TIEMPO TOTAL: 12 h y 25 min.

Advertencia importante.—Si se observan los tiempos invertidos en las distintas operaciones del proceso, se comprobará que las operaciones 1, 2 y 3 precisan un tiempo de 7 h y 10 min, pasado el cual, prácticamente, se ha llevado a efecto la parte primordial o fundamental del proceso, es decir, la obtención de la disolución de acetato de polivinilo en benceno, que servirá para obtener al final, en el depósito de concentración, la dispersión-emulsión de acetato de polivinilo en el depósito emulsionador. Las últimas operaciones (núms. 4, 5 y 6) son independientes por completo de las núms. 1, 2 y 3, y, por tanto, no alteran ni interrumpen el proceso de estas.

De todo ello se deduce, para la buena marcha del proceso, que cuando se hayan efectuado las operaciones 1 y 2 de la primera fabricación (operación completa de polimerización del acetato de vinilo y conversión en acetato de polivinilo) y se encuentre el producto en el depósito de arrastre por vapor para iniciar esta operación (núm. 3), se empezará por situar en el depósito de reacción una segunda carga, destinada a la segunda fabricación, y a continuación se comenzará con la operación núm. 2, o sea polimerización de esta segunda fabricación. De esta forma, cuando haya concluido la operación núm. 2 de la segunda fabricación, el depósito de arrastre por vapor estará ya vacío para recibir el polimerizado de la segunda fabricación. Después se volverá a cargar el depósito de reacción con una tercera carga para una tercera fabricación, y así sucesivamente.

La fabricación de la emulsión de acetato de polivinilo estará prevista en régimen de fábrica o trabajo continuo (día y noche) en turnos de 8 h; con ello se aprovecha el calor latente de los depósitos, sin dejar prácticamente que se enfríen, con lo cual se obtiene una interesante economía de combustible. Por otra parte, se aprovecha al máximo el desarrollo del proceso, desde el principio al final, sin interrupción alguna entre las diversas operaciones o fases de fabricación, obteniendo al término de las 24 h un promedio de (2×5.267) 10.354 Kgr de dispersión de acetato de polivinilo terminados y envasados.

B) FABRICACIÓN NÚM. 21 Y SUCESIVAS

Cuando se hayan realizado las 20 fabricaciones sucesivas (carga del depósito de reacción, polimerización del acetato de vinilo monómero y arrastre por vapor de agua, o sea operaciones 1, 2 y 3), en el depósito o torre decantadora se hallará el total siguiente:

Acetato de vinilo monómero arrastrado sin polime-	1.200 a 1.600 Kgr.
Benceno	5.000 Kgr.
Peróxido de benzoilo (catalizador)	1.000 Kgr.

ADVERTENCIAS IMPORTANTES

1.ª El agua arrastrada en el transcurso de las veinte operaciones se habrá sacado, por decantado, del interior de la torre (capa más pesada) y vertido al desagüe. Para esta operación será fácil servirse de la observación directa a través de los dos tubos de nivel (tubos de plástico transparente fuerte) y de los grifos de la tubería de vaciado.

2.ª Al objeto de aprovechar los productos arrastrados en el curso de las veinte fabricaciones, la disolución-mezcla (capa ligera) que habrán formado en la torre decantadora se utilizará para la fabricación núm. 21. Así, pues, para la carga de esta fabricación, así como en las sucesivas, se procederá como sigue:

a) Envíense, mediante la bomba de 12 HP de la torre de decantación, hasta el interior del depósito de reacción 370 Kgr de disolución arrastrada (capa ligera), que se descomponen en 70 Kgr de acetato de vinilo monómero —como promedio—, 250 Kgr de benceno y 50 Kgr de peróxido de benzoilo (catalizador). La medición de los 370 Kgr de disolución enviados por la bomba se hará por observación del contador de litros situado al final de la tubería de conducción, a la entrada del depósito de reacción. Estos 370 Kgr de disolución, de una densidad de 0,880, equivalen a 421 ltr.

b) Complétese la carga del depósito de reacción (una vez introducidos los 370 Kgr de disolución arrastrada) con 1.930 Kgr de acetato de vinilo monómero y 1.750 Kgr de benceno, los últimos de los cuales equivalen a 1.993,500 ltr. En este caso no se añadirá el catalizador peróxido de benzoilo, ya que en los 370 Kgr de disolución arrastrada enviados al depósito de reacción van incluidos los 50 Kgr del catalizador.

c) Una vez cargado el depósito de reacción, procédase según el método normal indicado en la fabricación núm. 1, con arreglo a las distintas fases u operaciones de polimerización, arrastre por vapor de agua, concentración de la disolución de acetato de polivinilo, etc.

Como es lógico, al finalizar la operación o fase de arrastre por vapor de la fabricación núm. 21 pasarán o serán arrastrados al interior de la torre decantadora otros 370 Kgr de disolución-mezcla, que contendrán también un promedio de 70 Kgr de acetato de vinilo monómero que no se habrá polimerizado (transformado en acetato de polivinilo), 250 Kgr de benceno y otros 50 Kgr del catalizador peróxido de benzoilo.

De este modo irán sucediéndose todas las operaciones, así en la fabricación núm. 22 como en todas las demás que se vayan realizando.

ESTUDIO ECONOMICO

CALCULO DEL COSTE DE 1 Kgr DE DISPERSION-EMULSION DE ACETATO DE POLIVINILO

a) *Consumo de energía calorífica*

Teniendo presente que al iniciar la fabricación núm. 1, por estar los depósitos fríos, la caldera de vapor habrá de trabajar a pleno rendimiento durante 12 h aproximadamente (tiempo que dura el proceso), se tendrá:

$$12 \text{ h} \times 5.000 \text{ Kgr de vapor/h} = 60.000 \text{ Kgr de vapor.}$$

Estos 60.000 Kgr de vapor equivalen a 60.000 Kgr de agua evaporada:

$$60.000 \times 100^{\circ} = 6.000.000^{\circ} \text{ de calor.}$$

$$\frac{6.000.000}{7.000} = 857 \text{ Kgr. de } \textit{fuel-oil} \text{ de consumo por término medio.}$$

En la fabricación núm. 2, por necesitar ya menor aporte de calor, puede calcularse, durante las 12 h que dura el proceso, un 10% menos de consumo, y a partir de la fabricación núm. 3 (12 h más de trabajo continuo), la reducción de consumo se cifra casi en un 2% menos del inicial, es decir (855 — 213), 642 Kgr, aproximadamente, de consumo de *fuel-oil*, o 650 Kgr en números redondos, cifra que se adoptará para los cálculos del coste del combustible, por término medio, durante 12 h (una fabricación):

$$(650 \times 6) = 3.900 \text{ ptas.}$$

b) *Consumo de energía eléctrica* (Datos calculados con exceso)

	Kilovatios
1) Dos bombas elevadores de agua de 50.000 ltr/h y potencia de 15 HP (2×15×0,760×12)	272
2) Tres bombas centrífugas de 4 HP para el agua destilada, hidróxido amónico y tolueno (3×4×0,760×12)	109,500
3) Una bomba de 6 HP (depósito de recogida de la dispersión de acetato de polivinilo) (1×6×0,760×12)	54,726
4) Tres bombas centrífugas de 12 HP para el depósito de recuperación de benceno, torre decantadora y tanque de benceno (3×12×0,760×12)	328,300
5) Dos turboagitadores de 25 HP cada uno, para el depósito emulsionador y el depósito de reacción (2×25××0,760×12)	456
CONSUMO ELÉCTRICO TOTAL (por fabricación de 12 h) ...	1.220,526
Coste eléctrico total por fabricación (1.220,56 Kw×1,50 ptas.).	1.830,84

c) *Coste de mano de obra por fabricación (1,5 turnos de 8 h)*

	Pesetas
1 fogonero especialista en calderas de vapor (200 ptas. 8 h), por 12 h ...	300
1 ayudante de fogonero (160 ptas. 8 h), por 12 h	240
1 jefe técnico de fabricación (400 ptas. 8 h), por 12 h	600
4 peones ayudantes de fabricación (160 ptas. 8 h), por 12 h=240×4	960
1 mecánico (300 ptas. 8 h), por 12 h	450
1 electricista (300 ptas. 8 h), por 12 h	450
4 peones envasadores y trabajos varios (160 ptas. 8 h), por 12 h=240×4 ...	960
COSTE DE MANO DE OBRA POR FABRICACIÓN (12 h)	3.960

d) *Coste de las materias primas por fabricación*

Solo se valoran las que realmente intervienen en la fabricación de los 5.267 Kgr de dispersión-emulsión de acetato de polivinilo, sin tener en cuenta las materias primas correspondientes a cada fase de arrastre de vapor (con un promedio de 370 Kgr de mezcla acetato de vinilo, benceno y catalizador), las cuales van siguiendo un ciclo permanente de arrastre-reciclado al depósito de reacción-arrastre, a través de todas las fabricaciones, y siempre en la mencionada cantidad de 370 Kgr promedio, por lo cual no se contabiliza, ni tampoco el benceno recuperado en cada fabricación (900 Kgr) al finalizar la fase de concentración (en el depósito respectivo) de la disolución de acetato de polivinilo en benceno.

Así, pues, el coste de fabricación por materias primas se basa en las siguientes, que son las que en realidad se han utilizado en la obtención de los 5.267 Kgr de dispersión de acetato de polivinilo al final del proceso:

Kilovatios		Pesetas
850	de benceno, a 10 ptas. unidad	8.500
1.930	de acetato de vinilo, a 18 ptas. unidad	34.740
600	de agua destilada, a 0,80 ptas. unidad	480
319	de hidróxido amónico, a 5 ptas. unidad	1.595
58	de ácido oleico, a 20 ptas. unidad	1.160
775	de tolueno, a 18 ptas. unidad	13.950
735	de ftalato dibutilo, a 30 ptas. unidad	22.050
5.267		82.475

e) *Coste de 1 Kgr de dispersión de acetato de polivinilo*

	Pesetas
1) Coste del combustible	3.900
2) Coste de la energía eléctrica	1.830
3) Coste de la mano de obra	3.960
4) Coste de las materias primas	82.475
	92.165,80

$$\frac{92.165,80}{5.267} = 17,50 \text{ ptas./Kgr.}$$

	Pesetas por kilogramo
Precio de venta a usuarios (término medio)[1]	38 a 40
Comisión del corredor, representante o intermediario (12%).	4,80
Precio de venta neto	35,20
Precio de coste neto por fabricación	−17,50
BENEFICIO BRUTO	17,70

Este beneficio representa un promedio del 100% de beneficio bruto, ya que hay que deducir la amortización, pérdidas, etc.

Beneficio promedio neto por fabricación (en 12 h)

	Pesetas
Beneficio bruto por venta de una fabricación (5.267 kilogramos × 17,70)	93.225,90
Amortización de la instalación (25%)	−23.306
	69.919
Pérdidas por ensayos, derrames, etc. (5%)	— 3.495
	66.424
Gastos de oficina, transportes, etc. (2%)	— 1.328
BENEFICIO NETO POR VENTA DE UNA FABRICACIÓN ...	**65.096**

[1] La venta a usuarios se refiere a venta al por mayor; es decir, a casas fabricantes de productos industriales que lo utilicen, almacenes de productos químicos, droguerías al por mayor, etc., los cuales venden sus manufacturados (colas, productos industriales) o preparados industriales a los talleres, carpinterías, etc., que los consumen, o bien, en este caso, venden al por mayor la emulsión-dispersión de acetato de polivinilo a fabricantes de productos industriales.

Beneficio neto por 1 Kgr de dispersión de acetato de polivinilo

65.096 : 5.267 = 12,35 ptas.

Esta cantidad representa un beneficio neto, por todos conceptos, del orden del 70,60%, que, una vez amortizada la instalación, se elevará a una cifra entre 90 y 95%.

Beneficio mensual neto por la venta de emulsión-dispersión de acetato de polivinilo fabricada en ese período de tiempo y en trabajo continuo (12 h al día):

12 h = 5.267 Kgr de producción
12 días = 30×24 = 720 h de trabajo continuo

12 h ——— 5.267 Kgr
720 h ——— x

$$x = \frac{720 \times 5.267}{12} = 316.020 \text{ Kgr.}$$

316.020 Kgr × 12,36 ptas. = 3.906.007,20 ptas. de *beneficio neto mensual.*

Beneficio neto anual por la venta de emulsión-dispersión de acetato de polivinilo fabricada en ese período de tiempo y en trabajo continuo:

3.906.007,20 × 12 = 46.872.086,40 ptas. de *beneficio neto anual*

TIEMPO PREVISIBLE DE AMORTIZACION DE LA INSTALACION

Coste total de la instalación, 2.500.000 ptas.

Amortización de la instalación, 23.306 ptas. por una fabricación de 12 h, lo que representa el 25% del beneficio bruto.

Amortización de la instalación, 46.612 ptas. por dos fabricaciones de 12 h (un día completo).

Luego,

$$\frac{2.500.000}{46.612} = 53{,}6 \text{ días.}$$

Es decir, la instalación se puede amortizar, aproximadamente, en 2 meses.

En caso de que la fabricación no sea continua, sino que se realice en jornada de 12 h, el tiempo de amortización será:

$$\frac{2.500.000}{23.306} = 107{,}2 \text{ días.}$$

O sea, aproximadamente, en 4 meses.

Advertencia importante.—Los datos expuestos han sido calculados partiendo de la base de que se venda por día la totalidad de la producción máxima en la jornada.

DATOS SOBRE LAS MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS EN EL PROCESO

Benceno: Anhidro. Densidad, 0,878.

Hidróxido amónico: Tipo comercial, de 33 a 34%. Densidad, de 0,882 a 0,880.

Tolueno: De calidad comercial y anhidro. Densidad, 0,870.

Acetato de vinilo monómero: Densidad, 0,850.

PINTURAS MODERNAS PLASTICAS, LAVABLES, EN DIFERENTES COLORES Y TONOS

Con el proceso y colección de fórmulas que vamos a describir se obtienen pinturas plásticas muy modernas, lavables, en los colores y tonos más usuales. Son muy adherentes, de secado rápido, que, como es bien conocido, tienen hoy general empleo en el pintado de toda clase de obra de madera, superficies de estucados, de ladrillo, de cemento y de cualquier otro material donde se desee obtener una buena protección contra la humedad y plena garantía de duración. Como es natural, también sirven para pintar la obra de hierro. En este caso debe darse a esta primeramente una mano de minio con aceite de linaza y muy poco secante, según se dirá en las respectivas instrucciones.

Desde luego, podemos afirmar que estas pinturas son de primera calidad y de mayor venta que las de aceite y esmalte para el pintado en general. Así mismo, todos estos tipos de pinturas son aplicables al pintado en el exterior e interior.

Como se verá, empezaremos describiendo la fórmula y forma de preparar una *base blanca*. Después bastará añadir a dicha base, según fórmulas en cada caso, otros productos y pigmentos por simple mezclado para obtener pinturas en todos los colores y tonos que suelen venderse en el mercado hasta poder formar con ellas un verdadero muestrario. Es decir, p. ej., a partir de la *base blanca* se obtiene el negro intenso y todas sus gamas, sucediendo así con los amarillos, azules, verdes, naranjas, blancos, grises, rojos, sus medios tonos, etc.

Al no exigir la fabricación más que mezclar los productos en los tipos de mezcladores corrientes, que aparecen en la parte gráfica y descritos más adelante, el preparar una gran gama de colores de estas pinturas, que se hace totalmente en frío, resulta fácil y económico.

Aunque más adelante consignamos el nombre y dirección de firmas españolas que suelen vender las materias primas para la fabricación de este tipo de pinturas, por ser estas producidas en gran escala por fábricas norteamericanas, españolas, francesas, inglesas y alemanas, ya que se usan en muchas otras ramas de la industria, tampoco resulta difícil encontrarlas en los buenos almacenes de cualquier nación hispanoamericana, especialmente en aquellas casas que suelen importar del extranjero materias primas para la industria.

El envasado de estas pinturas debe efectuarse en envases análogos y con iguales instrucciones para su empleo que los usados por otras marcas acreditadas de productos para usos iguales. Se debe procurar estudiar una presentación que no desmerezca en buen gusto con relación a la de otras marcas de igual producto, ya que el usuario suele valorar la calidad de un artículo según le estimule más o menos la forma y estilo de su presentación.

El precio a que resultaron estos tipos de pintura al estudiarlos osciló entre 30 y 32 ptas./Kgr, según color. Los botes de 1 Kgr de pinturas iguales, pertenecientes a marcas acreditadas en el mercado, suelen venderse entre 160 y 170 ptas., según color. Los de 200 gr suelen venderse entre 33 y 36 ptas., también según color.

ADVERTENCIAS IMPORTANTES SOBRE LA FABRICACION Y EMPLEO DE ESTAS PINTURAS

1.ª Las pinturas obtenidas con las fórmulas que expondremos más adelante son de secado rápido y de acabado ligeramente satinado, lo que las distingue por resultar de tonos suaves y finos. Las superficies son lisas, presentando matices de aspecto agradable a la vista, que suelen satisfacer las exigencias del usuario de gusto más refinado.

2.ª Transcurridos 30 días de haber pintado una superficie con cualquiera de los colores que se hayan elegido, pueden lavarse estas pinturas sin temor alguno a que pierdan o alteren su tono.

3.ª Con estas pinturas se puede pintar toda clase de materiales, incluso fondos porosos duros, tales como superficies de cemento, madera, estuco, ladrillo, etc., en la seguridad de obtener siempre buenos resultados. Ahora bien: en estos casos habrá que eliminar previamente las partes flojas, eflorescencias, suciedades y grasosas.

También se pueden aplicar sobre superficies que contengan viejas pinturas al aceite, siempre que estén en buen estado, pero desengrasándolas antes mediante una disolución de fosfato trisódico. Una vez lavadas y secas, se pasará por toda la superficie un papel de lija, a fin de matizarlas y hacer desaparecer las partes movidas que puedan subsistir.

4.ª La solución para lavar y desengrasar las superficies de pinturas viejas se preparará disolviendo una cucharada de fosfato trisódico por cada litro de agua corriente. Se agita un poco para que se disuelva el fosfato. Hecho esto, se lava toda la superficie pintada mediante una esponja o bayeta empapada en dicha disolución. Por último, se le pasa agua limpia en abundancia, secando bien después con bayeta. No debe pintarse hasta haber transcurrido un día después de haber hecho el lavado y desengrasado, a fin de que las superficies hayan secado perfectamente. Si se pintase sobre una superficie que no esté bien seca, la pintura no quedaría adherida con la fuerza que lo hará si se hace estando exenta de humedad alguna.

5.ª Cuando las pinturas hayan de aplicarse sobre superficies interiores, que suelen ser hechas a base de pasta fina de yeso, estas deben pintarse totalmente con una mano de *barniz tapa-poros líquido, coloreándolo ligeramente* del mismo color que ha de tener la pintura plástica con que ha de pintarse después. Tiene esto por objeto el tapar la porosidad que suele existir sobre toda superficie hecha a base de pasta fina de yeso.

6.ª Cuando se trate de proteger al hierro contra la oxidación, se dará primero a la superficie de este una mano de pintura antioxidante. En este caso puede ser una preparada con buen minio electrolítico y aceite de linaza puro, con muy poca cantidad de secante. Se debe dejar secar bien antes de aplicar la primera mano de pintura plástica.

7.ª Se procurará tapar bien todas las irregularidades de las superficies que se vayan a pintar empleando una masilla plástica formada, a partes iguales, con pasta incolora y yeso con algo de escayola previamente empastada con agua, según técnica empleada y conocida por todo buen pintor.

8.ª El fabricante de estas pinturas debe reseñar en sus envases todas las advertencias expuestas, a fin de que el usuario las tenga muy presentes, pues son rigurosamente necesarias si se desea obtener los buenos resultados que se obtienen cuando se trabaja en la forma indicada.

También se deben consignar en cada envase las siguientes advertencias:

1.ª Todos los utensilios empleados, tales como espátulas, brocas y pince-

les, *deberán ser bien lavados con agua corriente* después de finalizar cada trabajo.

2.ª La calidad de la película formada por el pintado realizado con estas pinturas plásticas irá mejorando con el tiempo.

3.ª No deben lavarse ni frotarse las superficies pintadas hasta transcurridos 30 días desde la última mano.

4.ª Se evitará pintar con estas pinturas plásticas las superficies que puedan estar expuestas a temperaturas por debajo de 0 °C.

5.ª Siempre que sea posible, se mantendrán almacenados los botes con pintura en locales no excesivamente calurosos ni fríos. Procúrese recomendar que se mantengan en ambiente cuya temperatura pueda oscilar entre los 18 y 25 °C. A modo de ejemplo comparativo, diremos que dicha temperatura suele resultar agradable para casi todas las personas.

6.ª Se pueden poner en los envases los siguientes datos: **«Pintura especial para pintar en interiores y exteriores. Es lavable. Es muy resistente a la humedad y a la mayoría de los agentes destructores de las pinturas. Seca muy rápido.»**

EQUIPO NECESARIO

Como equipo necesario para la fabricación de esta clase de pinturas en mediana escala bastan los dos tipos de depósitos, dotados de agitador, representados en el gráfico de la pág. 1061.

El depósito inferior es el que se necesita para preparar la base, y el superior se usa para la mezcla de la base con los colores y demás productos que forman cada una de las fórmulas que componen esta colección.

El depósito para la preparación de la base puede ser de Uralita o de cemento, pero no de hierro o de otro metal, excepción hecha del acero inoxidable o aluminio. Es decir, los productos que componen las fórmulas, al ser puestos en contacto en envases metálicos, producirían reacciones que descompondrían dichas pinturas.

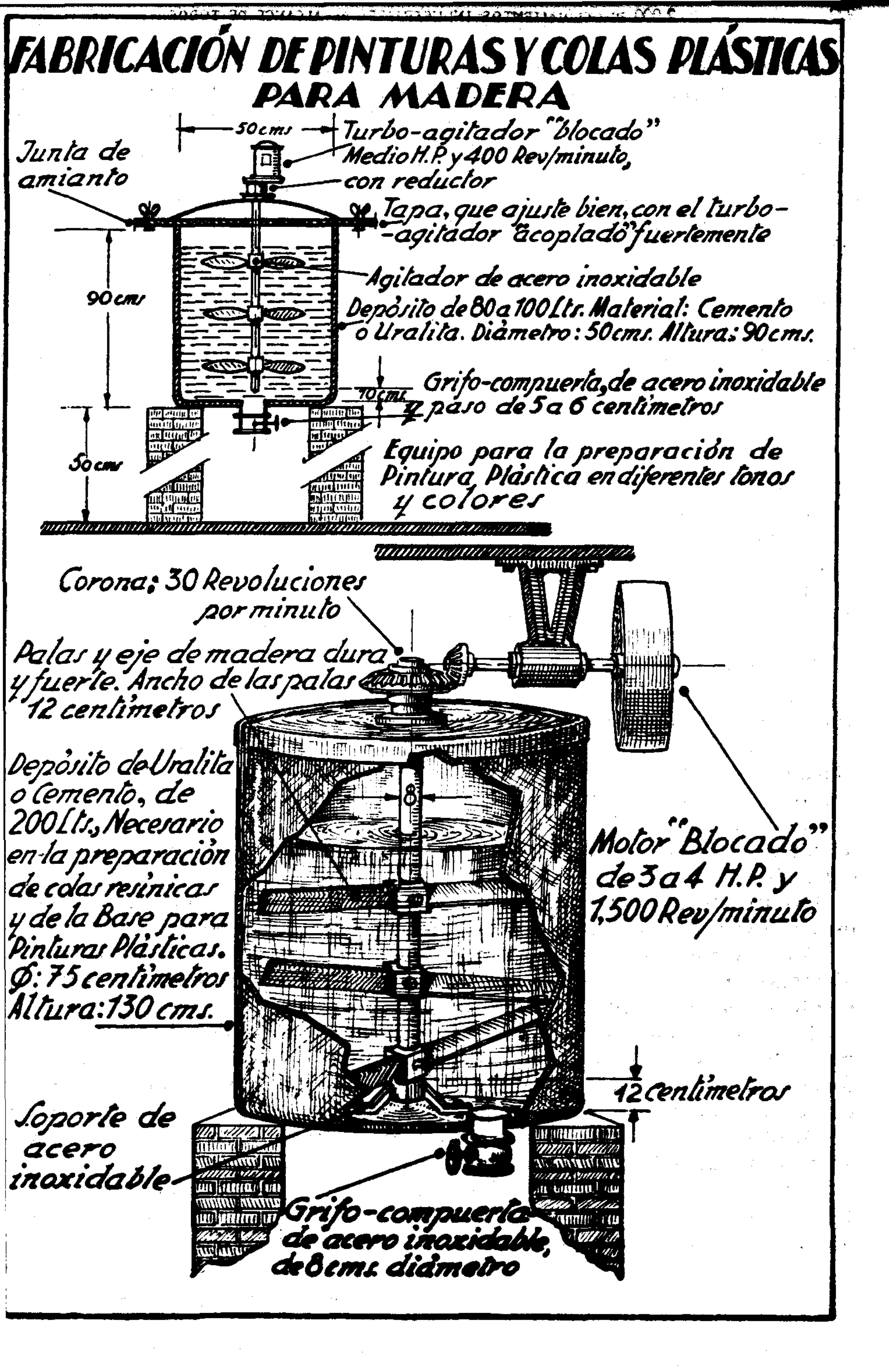
Lo más económico y fácil de adquirir es un depósito de Uralita, o sea de fibrocemento, al que se acoplará el agitador, estudiando el sistema de acoplamiento que pueda conseguirse sin el empleo de piezas de hierro u otro metal que pueda tener después contacto con las pinturas al fabricarlas. Este problema deberá consultarse a un buen mecánico. Naturalmente, también puede servir de cemento.

El único metal que cabría emplear es el de aluminio. Igualmente serviría un depósito de hierro o acero vitrificado por su interior, pero en este caso el coste de la instalación se elevaría bastante, cosa que no es necesaria cuando se puede montar el equipo de trabajo a precio inferior.

Como se puede ver en la parte gráfica, el agitador a palas debe ser de madera. Conviene elegirla de una clase muy resistente y bien seca. Este agitador será accionado mediante corona-piñón y motor blocado de 3 a 4 HP y de forma que el eje dé unas 30 vueltas por minuto. También valdría de acero inoxidable.

Sujetas al agitador mediante cualquier sistema que no sea de hierro o metal, excepción del aluminio o un buen acero inoxidable, se distribuirán tres palas de madera dura, a distancias iguales, de 12 cm de ancho y 4 de espesor, procurando que la pala inferior quede a unos 12 cm del fondo del depósito.

Al depósito se le dotará de un grifo-compuerta, de acero inoxidable, de 8 cm de diámetro en la parte inferior, tal como se puede ver en el gráfico, por el que se vaciará la base al terminar su fabricación.


FABRICACIÓN DE PINTURAS Y COLAS PLÁSTICAS
PARA MADERA
50 cms
Turbo-agitador "blocado"
Medio H.P. y 400 Rev/minuto,
con reductor
Junta de amianto
Tapa, que ajuste bien, con el turbo-agitador "acoplado" fuertemente
90 cms
Agitador de acero inoxidable
Depósito de 80 a 100 Lts. Material: Cemento o Uralita. Diámetro: 50 cms. Altura: 90 cms.
10 cms
Grifo-compuerta, de acero inoxidable y paso de 5 a 6 centímetros
50 cms
Equipo para la preparación de Pintura Plástica en diferentes tonos y colores
Corona: 30 Revoluciones por minuto
Palas y eje de madera dura y fuerte. Ancho de las palas 12 centímetros
Depósito de Uralita o Cemento, de 200 Lts. Necesario en la preparación de colas resínicas y de la Base para Pinturas Plásticas. Φ: 75 centímetros Altura: 130 cms.
8
Motor "Blocado" de 3 a 4 H.P. y 1,500 Rev/minuto
12 centímetros
Soporte de acero inoxidable
Grifo-compuerta de acero inoxidable, de 8 cms. diámetro

El motor conviene que sea blocado, a fin de evitar que cualquier contacto en sus escobillas, al producir chispas, pueda provocar un posible incendio.

Convendría que el depósito quedase asentado sobre obra de hormigón a unos 60 cm de altura, a fin de que facilite así su vaciado.

También es necesario disponer de un depósito de Uralita (fibrocemento) de suficiente capacidad para almacenar la base fabricada, ya que la preparación de un solo muestrario de cierta importancia exige el empleo de una buena cantidad de la misma.

Las tapas de los depósitos deben ajustarse de manera perfecta, a fin de evitar que se volatilice parte del disolvente. En la práctica del trabajo puede dar buen resultado intercalar entre la tapa y las paredes del depósito una tela gruesa, blanca, bien limpia, o sea que no pueda soltar hilos. Si se prensa bien, no deja que salga líquido disolvente por volatilización hacia el exterior.

DEPOSITO AGITADOR PARA PREPARAR LAS PINTURAS

El depósito con agitador, cuyas características vamos a describir, es el representado en la parte superior de la parte gráfica correspondiente a este procedimiento, de unos 100 ltr de capacidad. Como se puede comprobar, en el gráfico antes aludido se incluyen todos los datos técnicos para su montaje.

Puede prepararse a base de un depósito de Uralita, acoplándole el agitador mediante bridas de acero inoxidable, operación que debe realizar un buen mecánico.

Al depósito se le dotará de tapa que permita cerrar herméticamente, pudiendo emplear juntas de amianto entre los bordes, a fin de conseguir así que no se pierda disolvente alguno por volatilización.

Es necesario que el motor vaya encerrado en una carcasa metálica, o sea blocado, para evitar que las chispas producidas entre las escobillas puedan provocar un incendio. Basta que aquel sea de 0,5 HP y de 400 r/min.

También irá dotado el depósito de un grifo de acero inoxidable, por donde pueda salir fácilmente la pintura para su envasado al terminar de fabricar cada carga.

Las tres palas se repartirán a alturas iguales, procurando que la inferior quede solo separada entre 8 y 10 cm del fondo del depósito.

Por el centro de la tapa del depósito bajará, a través de un agujero bien ajustado, el eje del agitador. La instalación se hará de forma lo suficientemente segura para que no vibre al agitar.

A la pieza transversal, o sea la abrazadera que ha de sujetar la tapa firme, debe colocársele en su centro un casquillo de aluminio o de acero inoxidable, a través del cual pasará el eje del agitador. De no ser así, nunca se conseguiría un ajuste perfecto del eje, cosa necesaria para evitar la pérdida de disolventes. El depósito debe asentarse sobre pilares de obra, levantado a unos 50 cm del suelo.

Como es lógico, también podría servir cualquier otro tipo de depósito de hierro o de acero, pero vitrificado por todo su interior, y dotado de agitador mecánico de las características que se dejan expuestas.

CUIDADOS ESPECIALES DURANTE EL PROCESO DE FABRICACION

1.° El trabajado de la pintura, a base de agitación con el turboagitador, debe ser cuidadosamente realizado para obtener pinturas de la máxima calidad.

2.° Si debido a la diferencia de densidades de los pigmentos colorantes

usados (ya que esto puede suceder según la fábrica que los haya producido), al incorporar estos en las cantidades reseñadas en cada fórmula, resultasen unas pinturas demasiado densas o excesivamente fluidas, tales defectos se corrigen aumentando un poco la dosis de benceno o disminuyéndola, mediante pequeñas pruebas, con lo que es fácil obtener el grado de fluidez de la pintura que más interese en cada caso.

FASES EN QUE SE DIVIDE LA FABRICACION DE ESTAS PINTURAS

La fabricación de pinturas plásticas se efectúa en dos fases, a saber:

Fase 1.ª En esta primera fase vamos a describir la fabricación de la *base de las pinturas*, por mezclado y homogeneización de emulsiones de acetato de polivinilo con productos disolventes y plastificantes.

Fase 2.ª Se limita la operación de esta segunda fase a reunir y mezclar los productos que componen cada fórmula, para obtener así pinturas de color y tono que se indiquen en cada una de ellas.

Pasamos ahora a establecer el procedimiento para fabricar 125 Kgr de *base*, que nos ha de servir después para preparar pinturas en la segunda fase en el color y tono que correspondan al tipo que se obtiene con cada fórmula.

FORMULA PARA FABRICAR 125 Kgr DE BASE PARA PINTURAS PLASTICAS

Polivinal D-50	47 Kgr.
Polimul AF-9.900	30 Kgr.
Colofonia de primera calidad, en estado de polvo fino	4 Kgr.
Dibutilftalato	4 Kgr.
Benceno industrial	25 Kgr.
Acetato de etilo	5 Kgr.
Blanco Nevín de primera calidad	4 Kgr.
Bióxido de titanio	2 Kgr.
Litopón	4 Kgr.

Advertencia importante.—Como la colofonia suele adquirirse en forma de trozos cristalizados y transparentes, debe pulverizarse, poniéndola en un envase limpio, donde se machaca mediante mazo de madera dura y seca.

La colofonia que se haya de emplear será muy limpia y en estado de grandes trozos bien cristalizados, de color ambarino y totalmente transparentes. Estará también limpio el utensilio donde se pulverice, para evitar que pasen materias extrañas al seno de las pinturas.

La colofonia oscura—poco transparente—suele ser de segunda clase, por lo que no es aconsejable su empleo.

Cuando se desee preparar *base* en gran escala, la colofonia puede pulverizarse en molino adecuado para ello. Sirve también cualquier tipo de los usados para moler sustancias groseras.

PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE LA BASE

a) Se ponen dentro del depósito, que será de 200 ltr de capacidad, el blanco Nevín, el bióxido de titanio, el dibutilftalato y la colofonia, previamente pulverizada en la forma expuesta.

b) Después, de los 25 Kgr de benceno indicados en la fórmula, se añadirán solamente 20. Es decir, se dejan 5 Kgr sin añadir.

c) Entonces se pone en marcha el agitador durante 4 min, sin sobrepasar este tiempo. De esta forma se habrá disuelto la colofonia sin que aparezcan grumos.

d) Ahora, sin dejar de agitar, se incorporan los 5 Kgr de benceno que nos han quedado y los 5 de acetato de etilo.

e) Se continúa agitando durante unos 3 min.

f) Sin dejar de agitar, se incorpora todo el Polivinal D-50 y, a continuación, el Polimul AF 9.900.

g) Se continuará ahora agitando el todo durante 10 min exactamente, con lo cual se formará una emulsión viscosa, blanca y sin grumos. Esta será homogénea y fluida, sin formar separaciones, con lo cual podemos dar por terminada la fabricación de la *base*, que se pasará al depósito de almacenamiento.

h) Ya obtenida la *base* en la forma expuesta, se traslada al depósito de Uralita o de cemento de unos 200 ltr de capacidad, donde se mantendrá perfectamente tapada, a fin de evitar que se volatilice parte de sus disolventes. Da buen resultado ajustar bien una tapa de madera seca sin poros, dotada de un disco de goma que ajuste perfectamente a los bordes del depósito, forzándola mediante tuercas de palomilla a presión. Este dato tiene gran importancia para evitar pérdidas de disolvente, que alterarían las buenas cualidades de la *base* almacenada.

El depósito que se dedique para el almacenado de la *base* irá dotado de un grifo de acero inoxidable, con compuerta bien ajustada, a fin de poder sacar de él las cantidades de *base* necesarias, según se vayan preparando las pinturas en colores en la segunda fase de su fabricación.

FABRICACION DE PINTURAS EN DIFERENTES COLORES Y TONOS

En esta segunda fase vamos a describir las correspondientes fórmulas y proceso que debe seguirse para fabricar ahora las pinturas del color y tono indicados en cada una de ellas.

Como se comprobará ahora, en esta segunda fase emplearemos para hacer las mezclas el depósito agitador de 100 ltr de capacidad, del tipo ya descrito y representado en la parte superior del gráfico perteneciente a este procedimiento.

FORMULAS PARA LA PREPARACION DE PINTURAS EN SUS TONOS FUNDAMENTALES

Preparación de 50 Kgr de pintura plástica blanca

Base de pintura plástica	25 Kgr.
Sulfato de barita	8 Kgr.
Blanco Nevín o litopón	9 Kgr.
Oxido de cinc	3 Kgr.
Benceno	5 Kgr.

Preparación. *a*) Se empieza por destapar el depósito y colocar su tapa sobre el caballete construido a tal fin, al objeto de que no se manche, ya que si el operador la deja en el suelo, siempre se le adheriría polvo.

b) Ya abierto el depósito, se ponen en él el sulfato de barita y el blanco Nevín o el litopón (según se emplee uno u otro en la fórmula), y a continuación el óxido de cinc.

c) Luego se añaden la *base* de pintura plástica y el benceno.

d) Con ayuda de una larga pala de madera bien limpia se remueve todo el contenido del depósito durante unos 8 min, a fin de efectuar un empastado inicial de los productos en estado de polvo con la *base* de pintura plástica.

e) Ahora se pone la tapa al depósito, ajustándola bien. Hecho esto, se pone en marcha el turboagitador.

f) Agítese durante 30 min y obsérvese cuidadosamente si la pintura plástica formada ha adquirido suficiente grado de finura y homogeneidad. De ser así se puede dar por terminado el trabajo, pero en caso contrario se volverá a agitar bien durante unos minutos, o sea hasta conseguir que dicha pasta sea verdaderamente homogénea.

g) Conseguido el grado de finura de la pasta como queda expuesto, por el grifo de compuerta se vacía la pintura contenida en el depósito, que se irá envasando directamente en botes de tamaño y tipo adecuados, según interese en cada caso.

FORMULA PARA FABRICAR 50 Kgr DE PINTURA AMARILLO ORO INTENSO

Base de pintura plástica	24 Kgr.
Amarillo cromo, clase extra, para pinturas	20 Kgr.
Litopón cadmio	3 Kgr.
Benceno	3 Kgr.

Preparación. a) Destapar el depósito con los cuidados ya indicados en la primera fórmula.

b) Poner en aquel los colorantes y el benceno.

c) Añadir a continuación la *base* de pintura plástica.

d) Con la pala de madera se procederá a un mezclado manual durante 8 min, a fin de empastar y unir bien los colorantes con la *base* plástica.

e) Tapar bien el depósito y poner en marcha el turboagitador durante 30 min.

Transcurrido dicho tiempo de agitado, examínese bien la pintura, a fin de cerciorarse de si esta forma una pasta homogénea y fina, sin trazas de grumo alguno. De no ser así, se prolongará el agitado hasta conseguir el grado de finura que dicho producto debe tener.

f) Se vaciará luego la pintura por el grifo de compuerta, a la vez que se procederá a su envase en botes para su venta, que se taparán herméticamente sin pérdida de tiempo, a fin de evitar que se volatilice parte de su disolvente.

FORMULA PARA FABRICAR 55 Kgr DE PINTURA PLASTICA COLOR ROJO BERMELLON INTENSO

Base de pintura plástica	24 Kgr.
Slfato de barita en polvo fino, extra, para pinturas	4 Kgr.
Color bermellón fino, extra, para pinturas	23 Kgr.
Benceno	4 Kgr.

Preparación. a) Destapar el depósito.

b) Poner entonces los pigmentos, o sea la barita y el bermellón, y a continuación, el benceno.

c) Añadir después la *base* de pintura plástica.

d) Se procederá a efectuar un mezclado con la pala durante 8 min, a fin de empastar y unir los pigmentos con la *base*.

e) Ahora se tapará bien el depósito y se pondrá en marcha el turboagitador durante unos 45 min. Transcurrido este tiempo, se harán las correspondientes observaciones, según queda indicado en las fórmulas anteriores, hasta cerciorarse de que la pintura aparece en forma de pasta fluida homogénea,

sin trazas de grumo alguno. De no ser así, se continúa agitando durante el tiempo necesario para obtener una pintura de acabado fino.

f) Se envasará luego en botes en la forma expuesta.

FORMULA PARA FABRICAR 55 Kgr DE PINTURA PLASTICA EN COLOR AZUL INTENSO-AZUL MARINO OSCURO

Base de pintura plástica	24 Kgr.
Sulfato de barita en polvo fino, extra, para pintura	4 Kgr.
Pigmento color azul intenso, fino	23 Kgr.
Benceno	4 Kgr.

Preparación. a) Destapar el depósito con las precauciones ya indicadas en fórmulas anteriores.

b) Poner en él la barita, el pigmento azul y el benceno.

c) Añadir a continuación la *base* de pintura plástica.

d) Con la pala de madera realizar un buen trabajo de agitado, para iniciar el empastado de los colores con la *base.*

e) Tapar bien el depósito y poner en marcha el turboagitador durante unos 45 min.

f) Hacer las mismas observaciones indicadas en anteriores fórmulas, a fin de conseguir una pintura homogénea y de pasta verdaderamente fina.

g) Luego se envasa en la forma expuesta.

FORMULA PARA FABRICAR 55 Kgr DE PINTURA PLASTICA DE COLOR VERDE INTENSO-ESMERALDA SUBIDO

Base de pintura plástica	24 Kgr.
Sulfato de barita en polvo fino, extra, para pintura	4 Kgr.
Pigmento color verde intenso esmeralda, en estado de polvo fino, extra, para pinturas	23 Kgr.
Benceno	4 Kgr.

Advertencia.—El tono verde en pinturas se puede obtener también por mezcla de pigmentos de buena clase, de color azul y amarillo oro, en la proporción necesaria. Al hacerlo así se efectuarán pequeños ensayos, ya que los verdes no son iguales en su intensidad de poder cubriente.

Preparación. a) Destapar el depósito.

b) Poner la barita, el pigmento verde y el benceno.

c) Añadir la *base* de pintura.

d) Batir a conciencia durante 8 min con la pala de madera, para obtener la iniciación de un buen empastado de los pigmentos con la *base.*

e) Luego, tapar bien el depósito.

f) Poner en funcionamiento el turboagitador durante 45 min.

g) Se harán las observaciones indicadas en fórmulas anteriores para conseguir un acabado de pintura homogéneo y fino, antes de proceder a envasarlo en sus correspondientes envases.

FORMULA PARA FABRICAR 55 Kgr DE PINTURA PLASTICA DE COLOR NARANJA-ESCARLATA

Base de pintura plástica	24 Kgr.
Sulfato de barita en polvo, extra, para pintura	4 Kgr.
Pigmento especial para pinturas, fino, color naranja escarlata (un buen óxido de hierro)	23 Kgr.
Benceno	4 Kgr.

Advertencia.—El tono naranja también se puede obtener por mezcla de los pigmentos bermellón y amarillo, de calidad extra, para pinturas, en la proporción necesaria, según el tono de naranja deseado. Conviene hacer antes pequeños ensayos.

Preparación. a) Destapar el depósito.

b) Poner en él la barita, el pigmento naranja y el benceno.

c) Añadir a continuación la *base* de pintura.

d) Batir bien con la pala de madera el conjunto durante 8 min, a fin de conseguir un inicial buen empastado de los pigmentos con la *base.*

e) Luego, tapar bien el depósito y poner en marcha el turboagitador durante 45 min.

f) Al final, hacer las observaciones ya indicadas, para conseguir una pintura de acabado homogéneo y fino. Luego se envasa.

PREPARACION DE LA PINTURA EN SUS TONOS O COLORES INTERMEDIOS

Ahora consignaremos unas fórmulas para la fabricación de pinturas plásticas en colores intermedios.

Fórmula para fabricar 53 Kgr de pintura plástica color amarillo claro núm. I

Base de pintura plástica	24 Kgr.
Sulfato de barita en polvo, extra, para pinturas	4 Kgr.
Pigmento amarillo cromo, extra, para pinturas	16 Kgr.
Litopón de cadmio, extra, para pinturas	3 Kgr.
Blanco Nevín o litopón, extrafino, para pinturas	2 Kgr.
Benceno	4 Kgr.

Fórmula para fabricar 53 Kgr de pintura plástica color amarillo claro núm. II

Base de pintura plástica	24 Kgr.
Sulfato de barita en polvo, extra, para pintura	4 Kgr.
Pigmento amarillo cromo, extra, para pinturas	14 Kgr.
Litopón de cadmio, extra, para pinturas	3 Kgr.
Blanco Nevín o litopón, extrafino, para pinturas	4 Kgr.
Benceno	4 Kgr.

Preparación de los dos tipos de pintura.—a) Destapar el depósito.

b) Poner en este todos los productos en polvo, o sea la barita, Nevín o litopón, los pigmentos colorantes y el benceno.

c) Añadir a continuación la *base* de pintura y proceder a efectuar un buen empastado mediante la pala de madera, como se indica en las fórmulas anteriores.

d) Luego, tapar bien el depósito y poner en funcionamiento el turboagitador, que ahora agitará durante unos 60 min.

e) Hacer las observaciones indicadas en fórmulas anteriores para obtener una pintura fina, que podrá envasarse después en la forma expuesta.

Advertencia importante.—A continuación expondremos otras fórmulas para obtener pinturas plásticas en tonos intermedios, en cuya preparación se seguirán exactamente las mismas normas que dejamos reseñadas en estos dos procedimientos *amarillo-claro I y II.* Es decir, se seguirá la misma técnica

para la preparación de cada uno de dichos colores intermedios, según la fórmula de que se trate.

Fórmula para fabricar 50 Kgr de pintura plástica en tono intermedio gris

Base de pintura plástica	25 Kgr.
Blanco Nevín o litopón, extrafino, para pinturas	19 Kgr.
Negro de humo finísimo, extra, para pinturas	2 Kgr.
Benceno	4 Kgr.

FABRICACION DE PINTURAS PLASTICAS EN TONOS INTERMEDIOS ROJO CLARO I Y II

Fórmula para fabricar 54 Kgr de pintura rojo claro I (salmón)

Base de pintura plástica	24 Kgr.
Sulfato de barita en polvo, extrafino, para pinturas	4 Kgr.
Pigmento bermellón, extrafino, para pinturas	20 Kgr.
Blanco Nevín o litopón, extra	2 Kgr.
Benceno	4 Kgr.

Fórmula para fabricar 53 Kgr de pintura rojo claro II (rosa de té)

Base de pintura plástica	24 Kgr.
Sulfato de barita en polvo, extrafino, para pinturas	4 Kgr.
Pigmento bermellón, estrafino, para pinturas	17 Kgr.
Blanco Nevín o litopón	4 Kgr.
Benceno	4 Kgr.

Para su preparación síganse las instrucciones indicadas para los colores intermedios *amarillo claro I* y *II*, cuya indicación queda hecha al final de las dos fórmulas citadas.

FORMULAS PARA LA FABRICACION DE PINTURAS PLASTICAS EN LOS TONOS AZUL CLARO INTERMEDIOS I Y II

Fórmula para fabricar 53 Kgr de pintura plástica azul claro I-celeste

Base de pintura plástica	24 Kgr.
Sulfato de barita en polvo, extrafino, para pinturas	4 Kgr.
Sulfato azul intenso	19 Kgr.
Blanco Nevín o litopón	2 Kgr.
Benceno	4 Kgr.

Fórmula para fabricar 53 Kgr de pintura plástica azul claro II-celeste claro

Base de pintura plástica	24 Kgr.
Sulfato de barita en polvo, extrafino, para pinturas	4 Kgr.
Pigmento azul intenso	17 Kgr.
Blanco Nevín o litopón	4 Kgr.
Benceno	4 Kgr.

FORMULAS PARA LA FABRICACION DE PINTURAS PLASTICAS EN LOS TONOS INTERMEDIOS VERDE CLARO I Y II

Fórmula para fabricar 53 Kgr de pintura plástica azul claro I-esmeralda claro

Base de pintura plástica	24 Kgr.
Sulfato de barita en polvo, extrafino, para pinturas	4 Kgr.
Pigmento verde intenso esmeralda	20 Kgr.
Blanco Nevín o litopón en polvo extrafino	1 Kgr.
Benceno	4 Kgr.

Fórmula para fabricar 53 Kgr de pintura pláctica verde II-verde manzana

Base de pintura plástica	24 Kgr.
Sulfato de barita en polvo, extrafino, para pinturas	4 Kgr.
Pigmento verde intenso esmeralda	18 Kgr.
Blanco Nevín o litopón en polvo extrafino	3 Kgr.
Benceno	4 Kgr.

FORMULAS PARA LA FABRICACION DE PINTURAS PLASTICAS EN LOS TONOS INTERMEDIOS NARANJA CLARO I Y II

Fórmulas para fabricar 53 Kgr de pintura plástica naranja I-anaranjado suave

Base de pintura plástica	24 Kgr.
Sulfato de barita en polvo, extrafino, para pinturas	4 Kgr.
Pigmento especial para pintura color naranja escarlata	19 Kgr.
Blanco Nevín o litopón, extra, para pintura	2 Kgr.
Benceno	4 Kgr.

Fórmula para fabricar 53 Kgr de pintura plástica naranja II-anaranjado suave rosado

Base de pintura plástica	24 Kgr.
Sulfato de barita en polvo, extrafino, para pinturas	4 Kgr.
Pigmento especial para pinturas color naranja escarlata ...	18 Kgr.
Blanco Nevín o litopón extrafino, para pintura	3 Kgr.
Benceno	4 Kgr.

Fórmula para fabricar 51 Kgr de pintura en color negro

Base de pintura plástica	27,200 Kgr.
Sulfato de barita en polvo extrafino, para pinturas	8 Kgr.
Negro de humo especial para pinturas, extra	10 Kgr.
Nigrosina extra, soluble en benceno	800 gr.
Benceno	5 Kgr.

Advertencia importante.—Como ya se ha indicado, para la preparación de estos últimos grupos de pinturas se seguirán las instrucciones reseñadas en las dos primeras fórmulas para pintura plástica en colores *amarillos claros I y II.*

POSIBLES PROVEEDORES DE MATERIAS PRIMAS

Polivinal D-50 y Polimul AF-9.900:

DIMEPSA, Productos Químicos, calle de la Diputación, 57, Barcelona.

Dibutilftalato:

Quimidroga, S. A., calle de Tuset, 26, Barcelona.

Disolventes (benceno y acetato de etilo):

Carboquímica, S. L., Paseo de Gracia, 60, Barcelona.

Blancos Nevín, litopón y pigmentos:

Manuel Vilaseca, calle del Rosellón, 188, Barcelona.
Unicolor, S. A., Vía Layetana, 196, Barcelona. En *Madrid: calle de Gurtubay, 5.*

PROYECTO DE "FABRICA MODERNA" PARA LA PRODUCCION DE PRODUCTOS, DESTINADOS A LA LIMPIEZA DEL CALZADO

(1) Y PARA MUCHOS OTROS USOS EN LA INDUSTRIA DEL MISMO Y OTRAS ESPECIALIDADES DE GRAN CONSUMO EN EL HOGAR DOMESTICO

Aguarrás
White Sprit
Agua
Vapor
Contador
Válvula de seguridad
Contador
Termómetro
Contador
Motor de 6 H.P.
Reductor: 400
Revoluciones
Depósito de
500 litros
Entrada
de vapor
Boca de carga
Manómetro
Termómetro
Depósito
de 1000
Litros
Entrada de agua
Entrada
de
vapor
Tubo conductor
de la crema caliente,
líquida, a la sala
de envasado
240
422
182
Detalle "Orientador"
para construir e
instalar los 17
depósitos de
1000 litros, en
acero inoxidable
Salida de vapor
Tubería de purga
Desagüe
Purga
3 mts
Cubo de 12 litros
Perspectiva "orientadora" para instalar
los 10 depósitos

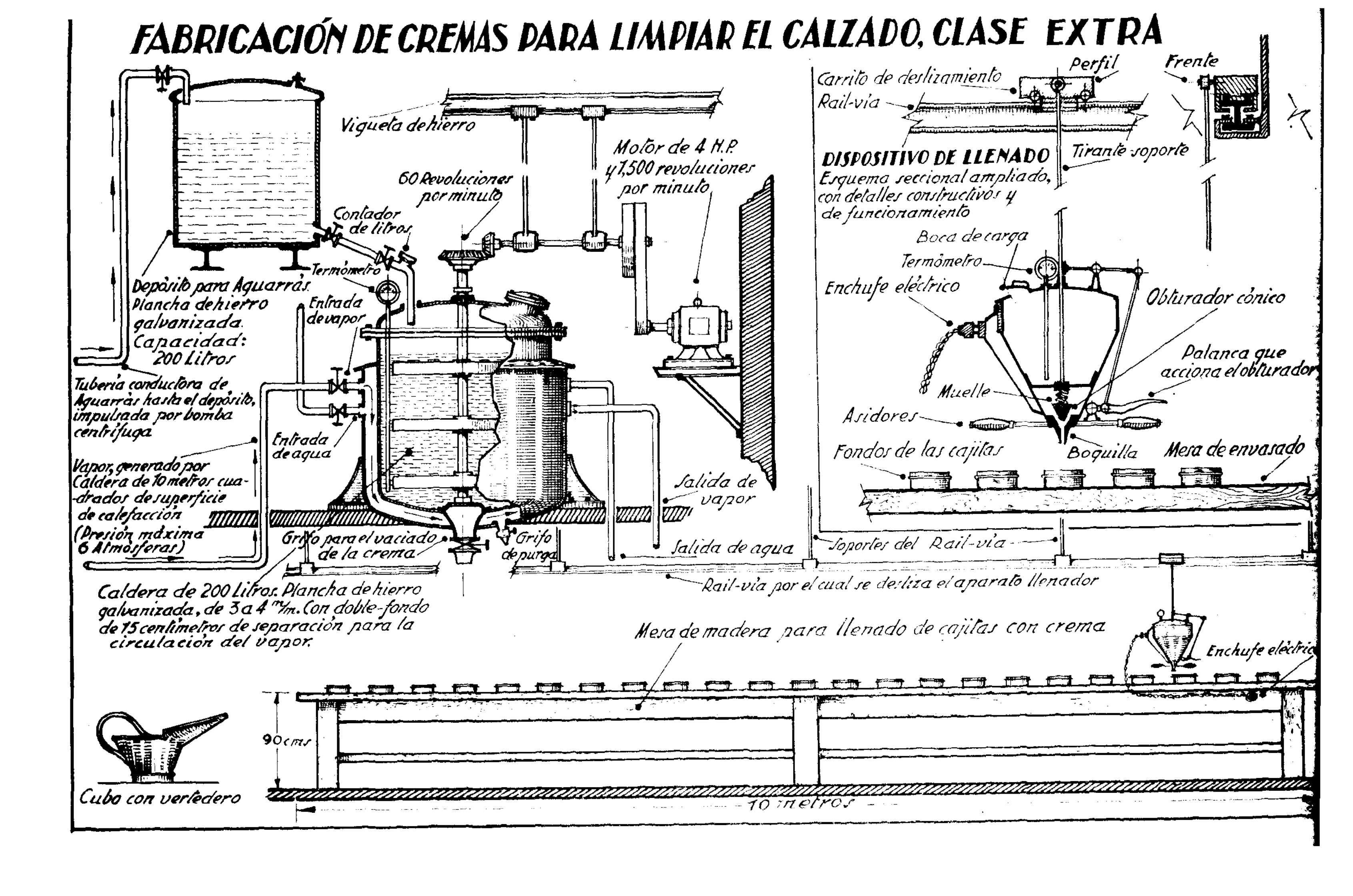
ESPECIALIDADES PARA LA LIMPIEZA DEL CALZADO

En virtud de las fórmulas y procesos que se detallan en esta sección se obtienen distintos productos, que pueden calificarse como de verdaderas especialidades en la línea del calzado, especialmente para su limpieza, teñido y protección de la humedad, que si se elaboran con cuidado, empleando bien los productos que constituyen cada fórmula, pronto se acreditarán sus marcas dondequiera que se presenten en el mercado.

El consumo de estos artículos para el calzado es fabuloso en todos los pueblos civilizados, y su fabricación resulta fácil, sin exponer gran capital, por lo que dicha línea está al alcance de su industrialización sin grandes desembolsos y con segura base de éxito económico.

El gráfico de la página anterior representa la orientación de un conjunto que puede estudiarse, por si interesa en su totalidad o solamente en parte, para producciones ya de cierta importancia industrial.

En cambio, el que se inserta en la página siguiente es un equipo que recomendamos para iniciar la fabricación de las diferentes especialidades que aquí nos ocupan.
Para envases y productos, véase, por favor, casi al final, *Fuentes de abastecimiento.*



FABRICACIÓN DE CREMAS PARA LIMPIAR EL CALZADO, CLASE EXTRA
Depósito para Aguarrás. Plancha de hierro galvanizada. Capacidad: 200 Litros
Tubería conductora de Aguarrás hasta el depósito, impulsada por bomba centrífuga
Vigueta de hierro
60 Revoluciones por minuto
Motor de 4 H.P. y 1.500 revoluciones por minuto
Contador de litros
Termómetro
Entrada de vapor
Entrada de agua
Vapor, generado por Caldera de 10 metros cuadrados de superficie de calefacción (Presión máxima 6 Atmósferas)
Salida de vapor
Salida de agua
Grifo para el vaciado de la crema
Grifo de purga
Caldera de 200 Litros. Plancha de hierro galvanizada, de 3 a 4 m/m. Con doble-fondo de 15 centímetros de separación para la circulación del vapor.
Carrito de deslizamiento
Perfil
Frente
Rail-vía
Tirante soporte
DISPOSITIVO DE LLENADO
Esquema seccional ampliado, con detalles constructivos y de funcionamiento
Boca de carga
Termómetro
Enchufe eléctrico
Obturador cónico
Palanca que acciona el obturador
Muelle
Asidores
Boquilla
Fondos de las cajitas
Mesa de envasado
Soportes del Rail-vía
Rail-vía por el cual se desliza el aparato llenador
Mesa de madera para llenado de cajitas con crema
Enchufe eléctrico
90 cms
10 metros
Cubo con vertedero

CREMA PARA LIMPIAR EL CALZADO FAMILIAR

Como será fácil comprobar, puede obtenerse una crema de alta calidad y tipo internacional, con base para excelentes beneficios.

Este tipo de crema para el calzado se suele envasar en cajas de 12 y 23 gr, aproximadamente, en tonos incolora, negra y marrón. Se trata del tipo de crema brillante, denominada Familiar, para uso casero, que tiene mucha aceptación en todos los mercados.

FORMULAS PARA LOS TRES TONOS DE COLORES

Para crema incolora Extra-1

Cera «X-55»	4,100 Kgr.
Cera «R T»	1,100 Kgr.
Cera «O»	6,600 Kgr.
Cera «E»	1,400 Kgr.
Cera «F»	2 Kgr.
Parafina	10 Kgr.
Aguarrás	75 Kgr.

TOTAL: 100 Kgr y 200 gr.

Para crema negra Extra-2

Cera «X-55»	4,100 Kgr.
Cera «R T»	1,100 Kgr.
Cera «O»	6,600 Kgr.
Cera «E»	1,400 Kgr.
Cera «F»	2 Kgr.
Parafina	10 Kgr.
Aguarrás	75 Kgr.
Colorante negro intenso, soluble a las grasas	220 gr.

TOTAL: 100 Kgr. y 420 gr.

Para crema marrón Extra-3

Cera «X-55»	4,100 Kgr.
Cera «R T»	1,100 Kgr.
Cera «O»	6,600 Kgr.
Cera «E»	1,400 Kgr.
Cera «F»	2 Kgr.
Parafina	10 Kgr.
Aguarrás	75 Kgr.
Colorante marrón oscuro, soluble a las grasas	590 gr.

TOTAL: 100 Kgr y 790 gr.

CARACTERISTICAS BASICAS DE LA CREMA

a) Excelente aspecto, con superficie muy brillante.

b) Superficie untuosa resbaladiza.

c) Cuerpo compacto, sin apenas exudación de disolventes a la presión normal de los dedos.

d) Se extiende muy bien sobre el calzado, sacando un brillo excelente con facilidad al cepillado suave.

e) No se pega al cepillo al frote, resbalando bien durante el cepillado.

f) No es alterable a los cambios bruscos de temperatura (entre 4 °C bajo cero y 35 °C sobre cero).

g) Si se mantienen las cajas bien cerradas, no se reseca ni agrieta. Esta crema puede competir con las mejores en calidad y precio.

CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS PRODUCTOS QUE INTERVIENEN EN LAS TRES FORMULAS

Cera «X-55»

Cera éster sintética, derivada de la cera Montana.
Proveedor: Hoechst.
Indice de acidez: Entre 10 y 20.
Punto de fusión: Entre 97 y 107 °C.
Indice de saponificación: Entre 90 y 110.
Densidad: Entre 1,01 y 1,02.
Color: Marfil.
Sustituible, con inferioridad de resultados en cuanto a brillo final de la crema, por cera carnauba, refinada, de clase extra.

Cera «R T»

Cera éster sintética, derivada de la cera Montana.
Proveedor: Hoechst.
Punto de fusión: Entre 70 y 73 °C.
Indice de acidez: Entre 17 y 25.
Densidad: 0,950.
Indice de saponificación: Entre 135 y 150.
Color: Amarillo claro opaco.
Sustituible, con inferioridad de resultados en cuanto a brillo final de la crema, por cera de abejas blanqueada.

Cera «O»

Cera éster sintética, derivada de la cera Montana.
Proveedor: Hoechst y Basf (Badische Anilin & Soda Fabrik) Unicolor.
Punto de fusión: Entre 102 y 106 °C.
Indice de acidez: Entre 10 y 15.
Indice de saponificación: Entre 105 y 120.
Densidad: Entre 1,03 y 1,04.

Cera «E»

Cera ácida sintética, derivada de la cera Montana.
Proveedor: Hoechst y Basf (Unicolor).
Punto de fusión: Entre 78 y 82 °C.
Indice de acidez: Entre 15 y 20.
Indice de saponificación: Entre 145 y 165.
Densidad: Entre 1,01 y 1,02.

Cera «F»

Cera ácida sintética, derivada de la cera Montana.
Proveedor: Hoechst y Basf (Unicolor).
Punto de fusión: Entre 74 y 77 °C.
Indice de acidez: Entre 6 y 10.

Indice de saponificación: Entre 95 y 105.
Densidad: Entre 0,980 y 0,990.

Parafina

Deberá ser en panes, cristalizada, con un contenido mínimo (a ser posible, exenta) de aceites.

Su punto de fusión está comprendido entre 53 y 57 °C.

Proveedor: Empresa Nacional Calvo Sotelo, de Escombreras; CAMPSA Española y en toda buena casa de productos químicos para la industria.

METODO GENERAL DE FABRICACION EN GRAN ESCALA CON TUNEL DE REFRIGERACION

Para cada fabricación de crema, según tono o color, las cantidades por carga o fabricación serán de 200 y 500 Kgr, según necesidades comerciales, previsión, *stocks*, etc.

Será fácil determinar por cálculo, partiendo de las fórmulas indicadas, por 100 Kgr prácticos, las cantidades de cada uno de los productos (ceras, colorantes y disolvente) que integrarán la fórmula por carga de 200, 300, 400 y 500 Kgr, multiplicando por 2, 3, 4 ó 5 cada uno de los productos (cantidades en kilogramos y gramos) indicados en la fórmula por 100.

En cuanto al proceso de fabricación, será exactamente igual para todas las cremas, con la única excepción referente a la fase de adición y disolución de los colorantes solubles a la grasa en las cremas negra y marrón.

Cremas negra y marrón

1.° Introdúzcanse en el depósito calentable de 1.000 ltr de capacidad, por su boca de carga o tolva, todas las ceras y parafina (previamente troceada a golpes de martillo) reseñadas en la fórmula, y en las cantidades correspondientes de acuerdo con el total de kilogramos de la carga a obtener.

2.° Haciendo circular vapor por el doble fondo del depósito, se espera a que se fundan todas las ceras, para lo cual la temperatura interior del depósito habrá de llegar a 120 °C. Para ayudar a esta fusión, se efectuarán agitaciones breves con el agitador del depósito, o sea poniéndolo en marcha y parándolo unos 2 ó 3 seg después.

3.° Alcanzada la temperatura de 120 °C y cuando ya estén las ceras fundidas, formando un líquido claro viscoso (sin rebasar los 120°, ya que podrían quemarse), se pondrá en marcha el agitador de manera continua. ¡Atención! Compruébese con cuidado la temperatura.

4.° A continuación, añádase poco a poco el total de colorante soluble a las grasas (negro o marrón oscuro, según haya de ser la crema que se desea fabricar).

5.° Agítese durante unos 2 ó 3 min (siempre la temperatura a 120 °C, cuidando de no sobrepasar), para disolver perfectamente el colorante en polvo en las ceras fundidas.

6.° Pasado este tiempo de agitación, y continuando la misma, se añadirá, a fino chorro continuo, el total de aguarrás, pero caliente a 45 °C, procedente del depósito calentable a vapor superior, el cual habrá sido previamente calentado a dicha temperatura durante la operación de fusión de las ceras en el depósito inferior de 1.000 ltr.

La cantidad de aguarrás añadida será la determinada según el número de

kilogramos de la carga de fabricación que efectuemos y de acuerdo con la fórmula partida por 100.

Al total de kilogramos de aguarrás que haya resultado del cálculo, según carga, se añadirá un 1,3% de disolvente, como compensación de pérdidas por evaporación durante las operaciones de envasado en cajas.

7.° Añadido el aguarrás, y sin dejar de agitar, se procurará regular, mediante circulación de vapor por el doble fondo del depósito, la temperatura del producto interior líquido, de manera que alcance entre los 90 y 100 °C (las mediciones de temperaturas se efectuarán observando atentamente el termómetro metálico del depósito). Se procurará mantener la temperatura entre los 90 y 100 °C, sin que exceda de esta última cifra.

8.° Cuando la crema haya alcanzado esta temperatura, sin parar la agitación, se procederá a su enfriamiento, para lo cual se abrirá el grifo de entrada del agua, haciéndola circular por el doble fondo o camisa.

Como es lógico, previamente se habrá cerrado el paso de vapor por este doble fondo y purgado el que pudiera contener, y lo propio se hará con el agua de condensación del vapor.

9.° Mientras se va enfriando y agitando la crema, se observará con especial atención el termómetro, y cuando la temperatura llegue a los 65 °C, se parará rápidamente el paso de agua fría por el doble fondo y se purga el agua contenida en el referido doble fondo por el grifo de purgar.

Al final, y debido al lento enfriamiento por sí misma, la crema quedará definitivamente a unos 60 °C, o sea la temperatura a que hay que envasarla en las cajas para que su aspecto, una vez fría del todo, sea brillante.

Crema incolora en cajas

La fabricación de la crema incolora para el calzado se puede decir que es igual a la descrita para las cremas negra y marrón, con la única excepción de que en la correspondiente a la incolora no se añade colorante alguno. Así, pues, se omite la descripción del proceso, en la idea de que no surgirá obstáculo alguno.

METODO DE ENVASADO EN CAJITAS, CON ENFRIAMIENTO EN TUNEL DE REFRIGERACION

1.° Pónganse las cajitas, sin tapa, en hilera sobre la cinta transportadora (cinta de goma gruesa y fuerte, con anchura entre 50 y 60 cm y de un grosor de unos 15 a 20 mm), que se mueve a una velocidad aproximada de 150 cm por minuto (unos 90 m/h), impulsada por motor de 5 HP, con caja de cambio de velocidades acoplada, sobre una larga mesa de madera fuerte. Esta operación de poner las cajitas vacías sobre la cinta transportadora en el extremo de la misma, en el sentido de movimiento y a todo lo ancho, de forma ordenada, lo efectúan cuatro muchachas, situadas a razón de dos en cada lado de la mesa. Las cajas parten de unos grandes cestos de mimbre, en donde se hallarán ya desprovistas de sus tapas y procedentes del almacén de aprovisionamiento de estas, como también es el de botes, frascos, embalajes, tubos, etc.

2.° Mientras las cajas se trasladan, conducidas por la cinta en movimiento, cuatro obreras, con gran destreza, las van llenando de crema líquida caliente (a 60 °C exactamente), empleando un recipiente, parecido a una regadera, de unos 3 a 4 ltr de capacidad, provisto de tapa de buen ajuste, tubo

vertedero y dos asas. Construido *ex profeso* a base de cinc, chapa dura o galvanizado.

Cuando se vacía una regadera de una de las obreras, esta la entrega con rapidez a un obrero para que proceda a su llenado de crema, tomándola del grifo de vaciado del tubo aprovisionador, inserto al extremo del grifo de vaciado del depósito de fabricación de la crema, y a su vez, también con rapidez, recibe otra regadera, previamente llenada por la misma obrera, cuya misión es llenar y entregar regaderas con crema a las cuatro obreras llenadoras, situadas a ambos lados de la mesa y separadas de unos 100 a 150 cm más adelante de las que colocan las cajas vacías.

Para la buena marcha del envasado se precisa disponer de ocho regaderas iguales (cuatro llenas de crema y en trance de vaciar sobre las cajas, y cuatro de reserva, que se van llenando de crema y se cambian en el momento preciso por las recién vaciadas).

Con un personal adiestrado se consigue gran rapidez de ejecución, con precisión y seguridad en el llenado de las cajas, sin derramar la crema, a un ritmo de unas 3.000 a 3.500 cajas por hora (de 24.000 a 28.000 cajas por jornada de 8 h).

3.° Siguiendo su lento camino, las cajas llenas de crema caliente entran y circularán por un túnel de enfriamiento que se halla montado sobre la misma mesa y a una distancia de unos 8 m del punto de origen o extremo de la otra mesa donde se colocan las cajas vacías.

Este túnel, de forma y construcción sencillas, es en sí una gran caja invertida, rectangular, de madera, tablex, etc., la cual posee dos ventanas o puertas. Por una de ellas van entrando las cajas llenas calientes, conducidas por la cinta, y por la otra salen ya frías, con la crema solidificada, después de atravesar lentamente (sobre la misma cinta transportadora) todo el interior del túnel.

Un sistema de insuflación de aire frío (producido así al atravesar un refrigerador acoplado al túnel) da lugar a una temperatura ambiente inferior en el túnel de unos 3 a 4° bajo cero.

El aire frío (circulación más bien moderada) entrará por aberturas preconstruidas en una pared lateral, que habrán de ser repartidas en toda la longitud del túnel, saliendo al exterior por pequeñas ventanas dispuestas también a lo largo de la pared opuesta.

La longitud del túnel es, aproximadamente, de 7 m, y su anchura es prácticamente la de la mesa donde se asienta (mesa de envasado de la crema en cajas). Las cajas tardan en atravesar el túnel unas 4 h y 30 min.

4.° A medida que las cajas van saliendo del túnel por la ventana o puerta posterior, unas obreras colocan las tapas y, mediante un sencillo dispositivo a palanca manual, las cierran a presión, pudiendo ahora retirarlas de la mesa de envasado y proceder al embalado para su expedición y venta.

CREMAS CON SILICONAS, CONTRA LA HUMEDAD, ENVASABLES EN CAJAS

Estas cremas tienen la ventaja (al igual que las cremas de siliconas en tubos que se describirán seguidamente) de que, al contener aceites de dichas siliconas, el brillo dura más tiempo, pues no se empaña con tanta facilidad,

además de evitar que se adhieran el polvo y la humedad, por hacer resbalar el agua de la lluvia que pueda caer sobre los zapatos.

FORMULA

La fórmula viene siendo la misma que para la fabricación de crema del tipo «Incolora, Negra y Marrón», con su envasado en cajas corrientes (véanse las respectivas fórmulas), diferenciándose únicamente en que para cada 100 Kgr de crema de cualquier color hay que añadir 500 gr de aceite de siliconas, soluble en White Spirit, aguarrás y en las ceras. Este dato de solubilidad es la base del éxito.

La adición se efectuará cuando el conjunto se halle en la caldera en estado de fusión-disolución, pero a punto de ser enfriada la crema de que se trate para ser envasada.

Una vez añadido el aceite de siliconas, se agitará durante unos 10 min, transcurridos los cuales se terminará de enfriar la crema, mediante circulación de agua, hasta la temperatura de envasado.

Conviene insistir en que para la crema con siliconas en tubos se emplearán las mismas dosis y se seguirá idéntico método de fabricación que para la crema en cajas.

CREMA DE ALTA CALIDAD PARA EL CALZADO, ENVASABLE EN TUBOS

CARACTERISTICAS BASICAS DE LA CREMA EN TUBOS

Esta crema resulta muy estable ante los cambios de temperatura de invierno y de verano: no exuda disolvente con el calor, ni se vuelve dura con el frío. Se extiende bien; da buen brillo con el cepillado, secando esta con rapidez. Sin duda alguna, habrá de competir con las mejores marcas. Su envasado en tubos del tipo de 12 gr de contenido resulta sumamente práctico. Se fabrica en tres colores: negra, marrón e incolora, según se indica a continuación.

FORMULAS DE FABRICACION

Crema incolora Extra-4

Cera carnauba	4 Kgr.
Cera de abejas	8 Kgr.
Cera «O»	2 Kgr.
Cera «E»	1 Kgr.
Cera «F»	3 Kgr.
Parafina (punto de fusión, 74 °C)	7 Kgr.
Parafina (punto de fusión, 53 °C)	1 Kgr.
White Spirit	69 Kgr.
Aguarrás	5 Kgr.

TOTAL: 100 Kgr.

Crema negra Extra-5

Cera carnauba	4 Kgr.
Cera de abejas	8 Kgr.
Cera «O»	2 Kgr.
Cera «E»	1 Kgr.
Cera «F»	3 Kgr.
Parafina (punto de fusión, 74 °C)	7 Kgr.
Parafina (punto de fusión, 53 °C)	1 Kgr.
White Spirit	69 Kgr.
Aguarrás	5 Kgr.
Negro «O»	450 gr.

TOTAL: 100 Kgr y 450 gr.

Crema marrón Extra-6

Cera carnauba	4 Kgr.
Cera de abejas	8 Kgr.
Cera «O»	2 Kgr.
Cera «E»	1 Kgr.
Cera «F»	3 Kgr.
Parafina (punto de fusión, 74 °C)	7 Kgr.
Parafina (punto de fusión, 53 °C)	1 Kgr.
White Spirit	69 Kgr.
Aguarrás	5 Kgr.
Marrón «O»	450 gr.

TOTAL: 100 Kgr y 450 gr.

La cera carnauba debe ser de primera clase.

La cera de abejas, de clase limpia y blanqueada. Punto de fusión, entre 70 y 73 °C.

La cera «O» es una cera sintética, derivada de la esterificación de la cera Montana (Hoechst o Basf). Sus datos técnicos son:

Punto de fusión, entre 102 y 106 °C. Indice de acidez, entre 10 y 15. Indice de saponificación, entre 105 y 120. Densidad, 1,03.

La cera «E» es una cera sintética derivada de la cera Montana (Hoechst o Basf). Sus datos técnicos son:

Punto de fusión, entre 78 y 82 °C. Indice de acidez, entre 15 y 20. Indice de saponificación, entre 145 y 165. Densidad, entre 1,01 y 1,02.

La cera «F» es una cera sintética, derivada igualmente de la cera Montana (Hoechst o Basf). Sus datos técnicos son:

Punto de fusión, entre 74 y 77 °C. Indice de acidez, entre 6 y 10. Indice de saponificación, entre 95 y 105. Densidad, entre 0,980 y 0,990.

Parafina, en panes con punto de fusión de 74 °C.

Parafina, en panes con punto de fusión de 53 °C.

El White Spirit y el aguarrás habrán de ser de buena calidad y exentos de agua.

Todos los colorantes serán el 100% solubles en las grasas y ceras, de un matiz limpio y estables a través del tiempo.

METODO DE FABRICACION

El método general para la obtención de los tres tipos de crema, o sea incolora, negra y marrón, es el siguiente:

1.° Se pone en la caldera la totalidad de las ceras y parafinas indicadas en cada fórmula, para lo cual se tendrán previamente troceadas las parafinas

y la cera de abejas, a fin de facilitar la fusión. El troceado se hará simplemente a golpes de mazo o martillo.

2.° Se abre el grifo que da paso al vapor por el doble fondo de la caldera; con ello se irán calentando poco a poco las ceras hasta fundirlas.

3.° Cuando la fusión de las ceras se halle algo avanzada, se pondrá en marcha el agitador para ayudar el fundido.

4.° Continúese calentando y agitando hasta que la fusión sea total (masa completamente líquida y clara) y el termómetro marque entre 110 y 115 °C.

5.° Llegados a este punto, para las cremas negra y marrón solamente, se añadirá ahora la cantidad de colorante negro o marrón, según el color deseado para cada crema, que requiera cada fórmula.

6.° Se disolverá bien el colorante, por medio de agitación continuada durante 3 ó 4 min.

7.° Llegados a este punto, se incorporarán el White Spirit y el aguarrás, pero a chorro fino, los cuales se habrán calentado previamente (los dos juntos en las cantidades indicadas en las fórmulas), a temperatura entre 60 y 65 °C, dentro del depósito superior que se tiene para este fin. El calentamiento se hará igualmente por circulación de vapor.

Durante la incorporación de los disolventes calientes no se parará de agitar las ceras fundidas de la caldera. Es este un dato muy importante.

8.° Una vez añadido todo el disolvente, se seguirá agitando por espacio de unos 10 min; después ya puede enfriarse la crema haciendo circular agua de refrigeración por el doble fondo y, a la vez, siempre agitando.

9.° Cuando la crema se halle a una temperatura de 40 °C, se enviará a las tolvas de las máquinas llenadoras automáticas para su envasado en tubos.

Hasta su completo envasado, la crema se mantendrá en la caldera de fabricación a una temperatura entre 40 y 45 °C.

CREMAS, LLAMADAS "DE SALON", PARA LIMPIAR EL CALZADO

Con el procedimiento que se describe a continuación se obtienen cremas de tipo especial para ser empleadas en salones de limpiabotas, de calidad extraordinaria, en colores negro o marrón e incolora.

Si los productos componentes de la fórmula se adaptan a las calidades que se indican, se obtendrán unas cremas que, sin duda, podrán competir con las de las mejores marcas acreditadas en el mercado.

Estas cremas, denominadas «de salón», son muy conocidas en todos los mercados, ya que son de uso casi general entre los limpiabotas, porque en su composición son poco ricas en ceras; en cambio, contienen siempre una elevada cantidad de aguarrás como disolvente, que les confiere la propiedad de que al ser aplicadas al calzado, y mediante el subsiguiente cepillado, aparezca rápidamente un brillo muy estable, condición que el limpiabotas valora por ahorrarle trabajo y obtener así en un mínimo de tiempo una limpieza satisfactoria del calzado.

Estas cremas suelen teñir muy poco, evitando así que manchen demasiado las manos del operador y también la parte baja del pantalón del usuario. También tienen estas cremas la indiscutible propiedad de no adherirse al cepillo al frotarlas, obteniendo así un brillo rápido, y otra, además, muy va-

lorada por el usuario, consistente en que, aun siendo de superficie dura, al pasar por encima de ella la yema de los dedos reblandece la cantidad suficiente para ir aplicándola a la piel del calzado que se haya de limpiar.

Todas estas cualidades, unidas al razonable coste de fabricación, hacen que este tipo de cremas esté considerado como uno de los mejores que hayan podido presentarse hasta ahora en el mercado.

EQUIPO NECESARIO PARA LA FABRICACION DE 100 Kgr DE CREMA, POR CARGA, DEL COLOR QUE SE DESEE

Si bien queda reproducido un gráfico, titulado *Fabricación de crema para limpiar el calzado, clase extra,* el cual representa una moderna instalación completa que, como es fácil comprobar, aparece perfectamente detallada, incluso para la construcción del equipo que constituye su conjunto mediante la colaboración de un buen taller mecánico, a continuación se reiteran algunos datos sobre el equipo en cuestión:

a) Para una instalación moderna es necesario contar con una pequeña caldera productora de vapor, de unos 10 m² de superficie, de calefacción a 6 at de presión, del tipo Field u otra análoga.

b) Una caldera de plancha de hierro, de unos 3 a 4 mm de espesor, bien galvanizada por su interior, y de unos 200 ltr de capacidad, provista de doble fondo calefactor, de 15 cm de separación, y, además, sistema de circulación de agua en su interior para la refrigeración de la crema.

La altura del doble fondo, a partir de la base del suelo, será, como mínimo, de dos tercios de la que tenga la caldera. De cualquier manera, pueden bastar unos 75 cm.

La caldera tendrá también un buen agitador de hierro, con tres dobles palas que giren a razón de 60 vueltas por minuto, mediante un motor de 4 HP y 1.500 r/min, antideflagrante y completamente blocado.

Como complemento de la caldera habrá un grifo de vaciado corriente, de cierre perfecto, con un paso de 6 cm de diámetro. Este grifo se colocará en la parte inferior, de forma que permita ser cerrado fácilmente.

También tendrá la caldera una plancha ajustada a su parte superior, que quedará tapada casi por completo, a excepción de su boca de carga, que tendrá 35 cm de diámetro e irá situada en un extremo de la tapa, y en el opuesto habrá un agujero de 8 cm, por donde penetrará la tubería de 7 cm, conductora del aguarrás procedente del depósito superior, de 200 ltr. Este depósito se llena mediante una bomba centrífuga que elevará el aguarrás desde el tanque nodriza, el cual se hallará en sitio aislado en la parte baja. El depósito puede ser de plancha de hierro galvanizado, o simplemente de cemento.

DEPOSITO-EMBUDO PARA EL LLENADO DE LAS CAJITAS

Como puede comprobarse en la parte gráfica, se trata de un depósito de unos 8 ltr de capacidad, fabricado a base de plancha de cinc de unos 3 mm de espesor, o mejor aún de cobre, material indicado para estos casos.

En la parte inferior del cuerpo cónico se dispondrá un cierre que accionado a mano, mediante palanca, permita a voluntad dejar caer la cantidad necesaria de crema para llenar una cajita y cortar la salida de aquella cuando el operador compruebe que está llena.

El depósito contendrá también un dispositivo de calentamiento, a base de resistencias eléctricas, a fin de mantener la crema a temperatura de 60 °C, lo que se comprobará con facilidad mediante termómetro debidamente acoplado.

Por la parte superior cilíndrica el depósito estará tapado, pero dispondrá de una especie de abertura, hecha de plancha gruesa embisagrada, por la que pueda introducirse la crema en estado líquido, a 70 °C de temperatura, procedente del depósito de fabricación. Conviene que esta abertura pueda taparse lo mejor posible, a fin de evitar que se evapore parte del disolvente y que entre aire frío en el interior.

El depósito de llenado irá suspendido por unas cadenas finas, y todo ello fijo en un carro deslizable sobre una vigueta situada a 1,20 m de la mesa. Esta vigueta tendrá 6 m de longitud, para poder trasladar con rapidez el depósito llenador de uno a otro extremo.

Después se construirá una gran mesa de madera, sobre la cual se depositarán las cajas que hayan de llenarse de crema, como se indica en la parte gráfica adjunta.

El conjunto de lo expuesto constituye, en realidad, lo más indispensable para montar un equipo moderno, casi mecanizado, apto para la fabricación de cargas de 107 Kgr de crema del tipo que se desee, en un tiempo de 1 h y 30 min, aproximadamente.

Fórmula para crema incolora

Parafina (punto de fusión, 74 °C)	7,700 Kgr.
Parafina (punto de fusión, 53 °C)	1 Kgr.
Cera «O»	3,750 Kgr.
Cera carnauba, refinada	6,500 Kgr.
Aguarrás de alta calidad	85 Kgr.

Fórmula para crema negra

Parafina (punto de fusión, 74 °C)	7,700 Kgr.
Parafina (punto de fusión, 53 °C)	1 Kgr.
Cera «O»	3,750 Kgr.
Cera carnauba, refinada	6,500 Kgr.
Aguarrás de alta calidad	85 Kgr.
Negro intenso a la grasa	100 gr.

Fórmula para crema marrón

Parafina (punto de fusión, 74 °C)	7,700 Kgr.
Parafina (punto de fusión, 53 °C)	1 Kgr.
Cera «O»	3,750 Kgr.
Cera carnauba, refinada	6,500 Kgr.
Aguarrás de alta calidad	85 Kgr.
Pardo a la grasa	5 gr.
Anaranjado	45 gr.
Rojo a la grasa	3 gr.

METODO DE FABRICACION

1.° Fúndanse las ceras y las parafinas troceadas a 110 °C.

2.° Añádanse los colorantes (solo para las cremas negra y marrón).

3.° Disuélvase con agitación el colorante en la cera.

4.° Añádase el aguarrás poco a poco y agitando. El aguarrás se habrá calentado previamente, en depósito aparte, entre 65 y 70 °C.

5.° Homogeneizar por agitación y, acto seguido, enfriar por circulación de agua hasta 45 °C de temperatura, a la cual se llenarán las cajas con los cuidados que se recomiendan.

6.° Tápense rápidamente las cajas para evitar que se reseque la crema en su superficie.

7.º Déjese solidificar la crema por sí sola en reposo.

Véanse las características de las ceras en el procedimiento «Crema para limpiar el calzado familiar».

ENVASADO DE LAS CREMAS

Para el envasado en sus correspondientes cajitas de 107 Kgr de crema por carga que salen de la caldera se necesitan unas 2 h y 30 min, aproximadamente.

Cuando ya se tenga la suficiente práctica en la marcha de los ciclos de fabricación, se podrán realizar y envasar en jornada de 8 h, con una sola caldera, dos tandas completas, que darán 2.680 cajitas de 80 gr cada una. Para todo ello únicamente se precisan un operario, dos empleadas envasadoras y otras dos para tapar las cajitas, conforme se indicará.

Observación importante. Cuando se formula «parafinas de distintos grados» en cuanto a su punto de fusión, al adquirirlas se exigirá al vendedor que garantice que cada una de ambas clases posee el punto preciso de fusión. En caso contrario, se deben rechazar, ya que, de no ser así, la dureza de la crema resultante variaría en más o en menos, según el tipo de parafina que se haya empleado.

NORMAS QUE SE HAN DE SEGUIR EN EL PROCESO DE FABRICACION

1.ª Por la boca de carga de la caldera se introduce el total de las parafinas y ceras indicadas en las respectivas fórmulas, procurando preparar cada una de estas por separado.

Se pondrá especial cuidado en cerrar primeramente el grifo de vaciado de la caldera.

2.ª Hágase ahora circular vapor por el doble fondo de la caldera a toda marcha.

3.ª Cuando el termómetro de la caldera, que será de los llamados *de aguja,* con su bulbo introducido en la masa de las ceras fundidas, marque 80 °C, momento en el cual solo aparecerá una fusión parcial, se pone en marcha el agitador, siguiendo el calentamiento hasta que el termómetro marque entre 105 y 110 °C, como máximo; es decir, conviene que la temperatura no rebase los 110°.

4.ª Alcanzada dicha temperatura, las ceras aparecerán totalmente fundidas y, por tanto, en estado líquido. Entonces se cierra el vapor, a fin de detener su circulación, y se añade el total de los productos colorantes, según corresponda a la fórmula para conseguir crema en *negro* o en *marrón,* ya que las operaciones, como se verá, son iguales en ambos casos. Se sigue agitando durante unos 3 ó 4 min, a fin de que se mezclen bien las materias colorantes.

5.ª Sin dejar de agitar un momento, se abre ahora el grifo de entrada del aguarrás de forma que este caiga despacio dentro de la caldera, procurando que no entren más de 100 cc/seg. Debe graduarse previamente el grifo, a fin de conseguir que no entre en la caldera mayor cantidad de aguarrás por segundo que la indicada. De esta forma se seguirá agitando mientras se incorpora dicho líquido. Tampoco se abrirá el vapor hasta tanto se haya incorporado todo el aguarrás.

6.ª Añadido el aguarrás, la temperatura, que al iniciarse la operación debió marcar entre 105 y 110 °C, habrá bajado a unos 80 u 85 °C, debido a la adición del disolvente, o sea el aguarrás en estado frío.

7.ª Incorporado todo el aguarrás en la forma expuesta, se hace circular de nuevo el vapor por el doble fondo, sin dejar de agitar, hasta que la temperatura marque en el termómetro entre 105 y 110 °C, como máximo.

8.ª Cuando la temperatura ha alcanzado los 110° de máxima, se parará la circulación de vapor, y se continúa agitando durante unos 5 min más.

9.ª Refrigeración de la crema terminada. Al final del agitado anterior se pone en circulación el agua de refrigeración por el doble fondo, sin dejar de agitar un momento.

10. Se seguirá agitando y enfriando, mediante la refrigeración realizada por el agua, hasta que el termómetro marque exactamente los 55 °C. Alcanzada esta temperatura, se cierra la circulación del agua de refrigeración y se tapa totalmente la boca de carga de la caldera. A partir de este momento puede considerarse que la crema estará a punto de ser envasada.

Observación importante. La densidad del aguarrás a 25 °C de temperatura es de 0,866. Se ofrece este dato para que pueda operarse sobre él al hacer cálculos.

ENVASADO DE LA CREMA, A MANO, EN SUS RESPECTIVAS CAJITAS

Existen dos procedimientos para el envasado de la crema: el realizado por medio del dispositivo que se representa en la parte gráfica de este procedimiento y se explica más adelante, y el que se efectúa *a mano*, del cual se trata a continuación:

a) Colóquense en forma de hileras regulares, una al lado de otra, en los bordes y a lo largo de toda la mesa, unas 160 cajitas en total, o sea 80 por cada lado, dejando las tapas en la parte interior de la mesa, de forma que cada una se encuentre frente a su propia caja.

Cuando se desee adelantar el trabajo, convendría montar tres mesas, las cuales se construirán de forma que su superficie se halle perfectamente nivelada en toda su extensión; de lo contrario, nunca se conseguirá llenar bien las cajas, defecto que debe evitarse por todos los medios. Pueden ser de madera o también con plancha de plástico. Lo interesante es que su nivel superficial sea perfecto.

El local donde se efectúe el envasado debe ser lo más frío posible, con una temperatura óptima constante de 15 °C. De esta manera se acelera el enfriamiento y solidificación de la crema dentro de las cajitas, con lo cual se reduce el trabajo para enfriar la crema de manera que permita cerrar las cajas, según se indicará.

Es, así mismo, de gran importancia que dentro de este local no exista circulación de aire ni posibilidad de que entre polvo. Una corriente de aire que arrastre polvo restará brillo a la superficie de la crema al quedar totalmente enfriada.

b) Dispuestos los fondos de las cajitas sobre las mesas en la forma indicada, se abre el grifo de vaciado de la caldera, haciendo que funcione constantemente el agitador, y con precaución se pone crema hasta la mitad de capacidad del cubo con vertedero, del tipo que aparece representado en el gráfico. Este cubo puede ser de cinc, de unos 3 ó 4 ltr de capacidad. También puede servir para el caso de hojalata gruesa bien estañada.

c) Mediante un termómetro de laboratorio, con escala de 150 °C, se comprobará la temperatura del interior de la crema contenida aún en la caldera, que será de unos 50 °C. Es decir, entre 45, como mínimo, y 50, como máximo,

es la temperatura que debe tener la crema al verterla en el pequeño cubo para llenar con ella las cajitas.

Comprobada esta temperatura, se pone crema en el citado cubo, y con él una o dos operarias, trabajando con agilidad, irán llenando los fondos de las cajas, siguiendo la dirección de las hileras, y haciéndolo de manera que dichas cajas queden llenas sin gotear.

c) Otra operaria estará atenta para ir recubriendo suavemente con sus tapas a medida que la crema de cada cajita se solidifique. Esta operación debe hacerse con sumo cuidado, pues solamente se colocará la tapa encima, sin presionarla, con el fin de evitar que el aire se ponga en contacto con la superficie de la crema. También se evitará mover las cajitas de su sitio, así como los golpes sobre estas, hasta haber transcurrido 30 min después de tapadas. Si se moviesen con antelación, podría dar lugar a que se agrietase la crema y obligar a introducirla nuevamente en la caldera, lo cual debe evitarse por todos los medios.

d) Una vez transcurridos los 30 min, a contar desde el momento en que se ha solidificado la crema de la superficie, momento en el cual se habrán tapado ligeramente las cajitas, según queda recomendado, se colocarán estas, pero extremando los cuidados para evitar darles golpe alguno, en cajones de madera, de base ancha y medidas adecuadas, llenándolas en forma de columna, unas sobre otras, donde se dejarán toda la noche para que enfríe y solidifique totalmente la crema, adquiriendo su propio grado de dureza.

Las cajas se colocarán unas sobre otras, procurando guardar el mismo nivel de superficie, a fin de evitar posibles golpes que se producirían si una columna subiese mucho por encima de la base de las siguientes.

Conviene tener muy presentes los datos expuestos en relación con los cuidados que hay que tener al objeto de evitar defectos en la superficie de la crema al quedar totalmente fría y solidificada.

e) Procediendo en la forma expuesta, las mesas quedarán libres a medida que se vayan tapando y encajonando las cajitas cuya crema haya iniciado su primera fase de solidificación.

f) A la mañana siguiente, las cajitas que durante el trabajo anterior han sido colocadas en sus cajas de madera y tapadas sin forzar sobre la tapa pueden cerrarse definitivamente, presionando ahora sobre esta, bien mediante máquina cerradora o tapadora, ya que las hay incluso *de palanca* para hacerlo manualmente, con lo cual se puede dar por terminada la operación de cierre de las referidas cajas.

Cuando pueda hacerse el envasado de la crema mediante el dispositivo de llenado, debe ser preferido este, operación que se describe a continuación.

LLENADO DE LAS CAJITAS MEDIANTE EL DEPOSITO DE EMBUDO

a) Abrase despacio y con cuidado el grifo de vaciado de la caldera de fabricación, llenando después el cubo-vertedero con crema en estado líquido, que saldrá a 70 °C de temperatura. Procúrese comprobar la exactitud de este dato.

b) Con el contenido del cubo-vertedero, de unos 8 ltr de capacidad, se llena el depósito de llenado de las cajitas de crema, el cual se calentará previamente a 60 °C, como máximo.

c) La crema en el interior del depósito de llenado, al ponerse en contacto con el mismo, calentado a 60 °C, hará que el termómetro marque una temperatura entre 65 y 70°. Aun saliendo de la caldera a 70 °C, durante el trasiego bajará a unos 65 ó 60°.

d) Ahora solo queda manipular con soltura las palancas del cierre-va-

ciado del depósito, dejando caer entonces la crema líquida en la cantidad necesaria para ir llenando los fondos de las cajitas que dos operarias habrán depositado previamente sobre la mesa de llenado en toda su extensión y en forma ordenada. Al lado de cada cajita, o sea en su parte frontal, se colocará también su correspondiente tapa.

e) Los fondos ya llenos se dejarán enfriar unos 3 min, como máximo, y en seguida se colocarán sus tapas muy flojamente, o sea sin hacer presión, y solo para evitar la evaporación del disolvente de la crema y que no entre en contacto con el aire, ya que, de hacerlo, se resecaría en exceso.

f) Las cajas que se llenen quedarán en la forma indicada hasta el día siguiente, si se cuenta con bastante espacio sobre la superficie de las respectivas mesas. En algunas fábricas incluso se construyen mesas dotadas de ruedas para poder transportarlas a sitio adecuado, donde permanecerán tanto tiempo como se desee, permitiendo así colocar nuevas mesas vacías debajo de la máquina llenadora en el número que exija la cantidad de crema que se haya de envasar.

Cuando no se desee colocar las cajas en cajones de madera, la operación anterior puede realizarse después de unos 30 min, a contar del momento en que se hayan tapado.

g) Las cajas así provisionalmente tapadas quedarán, bien sobre las mesas o metidas en cajones de madera, durante toda la noche, pudiendo ser tapadas definitivamente, bien sea en forma manual o mediante la máquina tapadora, al día siguiente, quedando así terminadas para su despacho.

h) Como resumen, solo resta decir que si el proceso se ha efectuado con arreglo a las normas fijadas, las cremas obtenidas serán de excelente calidad.

Observaciones importantes

1.ª Como ya quedó recomendado al manipular las cajitas llenas de crema, en especial mientras no enfría y endurece totalmente, se evitará ocasionarles golpes, ya que, de hacerlo, se producirían pequeñas grietas y deformaciones en la crema.

2.ª La operación de tapar ligeramente las cajitas significa que deben introducirse bien los bordes de las tapas en la parte mitad que contiene la crema, pero sin presionar para no mover las cajas, evitando así que se evapore el aguarrás y también que se agriete la superficie de la crema.

CASAS POSIBLES SUMINISTRADORAS DE PRODUCTOS

Al hacer el estudio de las fórmulas descritas se han tenido en cuenta productos fabricados y suministrados por las siguientes casas españolas:

Las parafinas las fabrica la Campsa, por lo cual resulta fácil su adquisición en los buenos establecimientos vendedores de productos químicos para la industria.

Los números 120 y 125, 160 y 165, constituyen una nomenclatura que han dado la Campsa y la Calvo Sotelo a los tipos de parafinas que fabrican, y cuyas características son las siguientes:

De 120 a 125: índice de acidez, igual a 0; punto de fusión, aproximadamente entre 50 y 52 °C.

De 160 a 165: índice de acidez, igual a 0; punto de fusión, aproximadamente entre 73 y 78 °C.

Los colorantes se hallan en la importante casa *Unicolor, S. A., Vía Layetana, 196, Barcelona,* y en *Madrid, calle de Gurtubay, 5.*

La cera «O» es un producto cuya sustitución resulta más difícil de conse-

guir, mientras en el mercado no aparezca otro de resultados similares a los de aquella, que fabrica y expende la *Hoechst Ibérica, S. A.*

Después de adquirir la primera partida de materias colorantes necesarias para la fabricación de cada tipo de crema, al fabricante le será muy fácil, mediante algunos pequeños ensayos, obtener los correspondientes tonos por medio de colorantes de cualquier otra buena marca, con lo cual quedará exento de tener que adquirir siempre los suministrados por Unicolor. Es decir, que para sustituir el pardo Grasan oscuro M.C. hay que hacer ensayos con otro colorante pardo, soluble a la grasa, de marca acreditada. Lo mismo cabe decir si se trata de sustituir el anaranjado Grasan R., para lo cual se puede emplear una anilina de color anaranjado también soluble a la grasa. Del mismo modo se procederá con el rojo brillante, etc. Los colores Grasan R. y Grasan G., etc., pertenecen a una tonalidad que la firma Unicolor reseña con los respectivos nombres y letras para su control comercial. Como es lógico, en el mercado de los tintes existen excelentes colorantes de diversas marcas que, si se logra dar con ellos, ofrecen, en la práctica, iguales resultados que los reseñados.

Ha de emplearse aguarrás de primera calidad, por ser de gran importancia para la obtención de cremas que sequen rápidamente al frotarlas y aparezca un intenso brillo en el menor tiempo posible (véase, al final, *Fuentes de abastecimiento*).

Para los clientes de Hispanoamérica

Cuando nuestros clientes de Hispanoamérica o del Brasil no se hallen interesados en recibir los productos (p. ej., las ceras y productos de Hoechst) de la casa española, o sea de Barcelona, pueden dirigirse a sus representantes (véase *Fuentes de abastecimiento*).

REPARADOR LIQUIDO MODERNO PARA EL CALZADO BLANCO

El procedimiento que a continuación pasamos a describir está destinado a obtener un líquido cremoso, muy estable y apto para reparar y blanquear el calzado blanco de verano, bien sea este de piel o de lona. Se obtiene un moderno producto de excepcionales buenas cualidades, ya que seca muy pronto, no agrieta y se adhiere a la superficie del calzado con gran tenacidad, lo que evita que este manche de blanco, aun rozando con prendas de color que pudiera llevar puestas el usuario; cualidades que le convierten en una especialidad que puede competir ventajosamente con las primeras marcas nacionales e internacionales.

Se debe envasar en frascos tipo «salero» (por parecerse estos envases a los clásicos saleros), provistos de tapón roscable, en donde va acoplado un pincel, al objeto de extender el reparador blanco sobre la superficie del zapato.

Este reparador debe aplicarse con sumo cuidado, a fin de que la capa de blanco quede uniformemente extendida por dicha superficie. Se dejará secar por sí solo, obteniendo así un acabado totalmente satisfactorio.

INSTALACION NECESARIA

La instalación que se precisa para este procedimiento consta de lo siguiente:

a) Un depósito de plancha de hierro, bien galvanizado por todo su interior, de unos 3 a 4 mm de espesor, de 200 ltr de capacidad.

Conviene montarlo de tal forma que sea fácil de «bascular». Es decir, dotarlo de un dispositivo que pueda accionarse mediante volante y que así permita vaciar su contenido al inclinarlo, lo que facilita mucho las operaciones. Puede también no ser basculante, y en este caso es necesario que se le dote de un grifo de suficiente paso, situado en su base.

En el caso de que sea del tipo basculante, se le dotará en la boca de una iniciación de vertedero para facilitar su vaciado.

Deberá ir provisto de un dispositivo o elemento de agitación mecánico, constituido por un agitador de hierro galvanizado movido por motor de unos 3 ó 4 HP, de 1.500 r/min, que con su polea, piñón y corona imprima una velocidad de rotación a las palas de unas 45 vueltas por minuto. Es decir, puede valer un buen agitador para líquidos cremosos, especialmente si es del tipo conocido con el nombre de «planetario».

b) Así mismo es preciso disponer de una máquina tricilíndrica (de las utilizadas en la fabricación de pinturas) para refinar y empastar el reparador, o bien un molino de platos giratorios por motor, del tipo coloidal, p. ej., para idéntico fin.

El empleo de la refinadora tricilíndrica o, en su lugar, del molino a platos lo consideramos indispensable para refinar bien el producto, pues de lo contrario se encontrarían granitos de bióxido de titanio sin deshacer, y cuando se aplicase el reparador con el pincel sobre el zapato, al deshacerse aquellos, producirían rayitas blancas, de muy mal efecto a la vista.

El bióxido de titanio, incluso el de la clase más pura (dentro de la calidad comercial), es un polvo áspero, con granulosidad más o menos fina. Por dicho motivo, hasta las pinturas blancas (casi todas las cuales contienen bióxido de titanio) es preciso que se pasen a través de una refinadora tricilíndrica o un molino de platos, al objeto de tener la finura necesaria; y como, en definitiva, los reparadores (tanto en forma líquida como en pasta) son algo así como una pintura blanca acuosa, vemos que uno de los citados refinadores es imprescindible en la instalación si se desea obtener un producto perfectamente refinado, fino y homogéneo.

Fórmula para el reparador líquido de zapatos blancos

Dispersión de acetato de polivinilo, del tipo que se indica ...	8 Kgr.
Agua muy potable o descalcificada	100 ltr.
Bióxido de titanio en polvo, de calidad extra	8 Kgr.
Carboxi-metil-celulosa «4.000»	300 gr.
Esencia de Mirbana	350 gr.

Aclaraciones sobre los productos

1.ª El nombre comercial de la dispersión de acetato de polivinilo plastificada y con un 45 a 50% de contenido en sólidos es el de Mowilith, marca registrada por la firma internacionalmente conocida Farbwerke Hoechst AG, de Frankfurt (M), Alemania Occidental, que lo fabrica y vende, distribuyén-

dolo en casi todas las naciones por medio de sus representantes y firmas asociadas. Para direcciones, véase *Fuentes de abastecimiento.*

A continuación se indican las principales características de la dispersión de acetato de polivinilo.

El acetato de polivinilo se encuentra en el mercado bajo tres estados:

a) En forma de sólido o resina pura (en cristales, granulado o polvo).

b) En disolución, en disolventes orgánicos, como acetona, acetatos, etc.

c) Y, finalmente, en emulsión o dispersión acuosa (la resina finamente dispersada en agua mediante álcalis), que es como debe emplearse en este procedimiento.

Esta dispersión acuosa se vende con diferentes tantos por ciento de contenido en resina (en sólidos): 20, 25, 30, 40 y 50%.

Además, puede ser plastificada o no, es decir, que contenga o no un plastificante.

En definitiva, el acetato de polivinilo que ha de emplearse en este procedimiento se hallará en forma de dispersión acuosa, ser plastificado y, además, con un contenido en resina del 45 al 50%.

2.ª Es necesario que el agua que se emplee en este procedimiento sea muy potable, o bien descalcificada, ya que de ser dura, las sales que contiene (cálcicas y magnésicas) impurificarían el producto final, así como también dificultarían su facilidad de dispersión.

Puede emplearse agua corriente de la traída, con tal que esté considerada como muy potable. Las aguas duras se reconocen fácilmente, pues cortan el jabón.

Si el agua es dura, entonces hay que descalcificarla (desendurecerla), para lo cual se puede emplear un descalcificador (desendurecedor) de una buena marca.

3.ª El bióxido de titanio, tal como hemos advertido anteriormente, deberá ser de clase «extra» y encontrarse en estado granular lo más fino posible, es decir, con el mayor grado de finura.

Es producto de frecuentísimo empleo en la industria, especialmente para la fabricación de pinturas, por lo que su adquisición en cualquier buena firma suministradora de productos químicos no suele representar dificultad alguna.

Un buen medio de orientación para nuestros amigos clientes de las repúblicas hispanoamericanas lo constituyen las Guías Telefónicas de cada capital, pues en sus páginas amarillas, y bajo el epígrafe de «Productos químicos», vienen consignadas las direcciones de todas las firmas vendedoras, fabricantes y distribuidores de productos para la industria en general.

4.ª El carboxi-metil-celulosa (conocido con la abreviatura C.M.C.) es un polvo fino, de color blanco o crema, obtenido por reacción entre el ácido monocloroacético y álcali-celulosa. Es soluble en agua, dando soluciones muy viscosas.

Para este procedimiento es preciso que sea «Carboxi-metil-celulosa-4.000» (de alta viscosidad). Es producto de frecuentísima utilización en la industria textil, del papel, alimentación, adhesivos, pinturas, etc., por lo que su adquisición no suele representar dificultad alguna.

5.ª La esencia de Mirbana (nitrobenceno) se utiliza para dar olor característico agradable. Se trata de un producto altamente venenoso, por lo que no deberá nunca ingerirse ni acercarlo a la boca.

Lo venden todas las buenas firmas dedicadas a la fabricación y venta de esencias y aceites esenciales aromáticos para la industria.

PROCESO DE FABRICACION

1.° En primer lugar, y en el depósito anteriormente descrito, incorpórese la totalidad del agua expresada en la fórmula, poniendo en marcha el sistema de agitación rápida.

2.° Una vez hecho esto, añádase poco a poco la Carboxi-metil-celulosa, procurando repartirla lo mejor posible y agitando sin cesar, al objeto de disolverla en el agua.

3.° Conseguido esto, incorporar, también poco a poco, la dispersión de acetato de polivinilo.

4.° Sin que cese en ningún momento la continua agitación, añadir poco a poco el bióxido de titanio, procurando afinarlo al máximo.

5.° Cuando se considere que todos los productos están homogéneamente mezclados y repartidos, es completamente imprescindible (por los motivos que anteriormente hemos dejado expuestos) pasar toda la masa por un molino de platos, o bien por una refinadora tricilíndrica (con los cilindros bien apretados), y como mínimo dos veces, al objeto de refinar el producto al máximo, evitando con ello la aparición de pequeños grumos de partículas que han quedado sin disolver.

6.° Una vez bien refinado el reparador líquido, puede almacenarse en envases apropiados para su posterior envasado en los ya descritos frascos tipo «salero», provistos de tapón roscable con pincel incorporado.

TINTES RAPIDOS "ZAR-ZAR-H-15" PARA EL CALZADO, BOLSOS, CINTURONES Y OTROS ARTICULOS DE PIEL

Por este procedimiento se obtiene un tinte rápido excelente, en colores marrón y negro, con destino al calzado en general y para artículos de piel de todas clases, como bolsos, cinturones, etc. Estos tintes se corresponden con los del tipo Búfalo y otras marcas acreditadas en los distintos mercados mundiales.

El secado de estos tintes es muy rápido; no dejan manchas y permanecen inalterables en su tono de color. Tampoco cuartean las pieles, debido al plastificante (fosfato de tricresilo) que entra en su fórmula. La resina Mowilith que contienen sirve como sustancia adherente de los pigmentos cubrientes a las pieles teñidas.

Cuando se les aplica la crema habitual para el lustrado del calzado, después del frotado con cepillo y la correspondiente bayeta, se consiguen superficies de un permanente y atractivo brillo.

Para la aplicación de estos tintes, aunque es sobradamente conocida la forma de hacerlo, cabe decir que se efectúa mediante un pincelito que suele llevar cada frasco. Se dan varias manos al objeto que se desee teñir, según color, dejando secar bien la primera antes de dar la segunda, tercera, etc. Una vez bien seca la última mano, se aplica la crema tipo «Salón» (siempre de primera calidad), de la empleada para lustrar el calzado, pulimentando primero con un buen cepillo, y, por último, se le saca brillo con una bayeta limpia, muy seca.

PRODUCCION MINIMA DIARIA

Puede calcularse en unos 100 Kgr de tinte en jornada de 8 h.

Fácilmente se llegará a obtener doble producción en el mismo tiempo con dos calentadores de inmersión, dos recipientes de 25 ltr, de plancha de hierro, y aumentando la cabida de los depósitos del tinte a 200 o, aún mejor, a 250 ltr. Los demás elementos serán los mismos.

Para producciones en mayor escala se precisa acudir al recurso de una instalación especial más costosa (depósitos calentados a vapor, mediante serpentín y refrigerante de reflujo, de 1.000 a 3.000 ltr de capacidad), con caldera productora de vapor, etc.

FORMULA PARA 25 Kgr DE TINTE NEGRO

	Benzol industrial extra	14 Kgr.
(1)	Alcohol desnaturalizado	8,350 Kgr.
(2)	Mowilith-30 sólido	1,210 Kgr.
(3)	Fosfato de tricresilo	650 gr.
(4)	Nigrosina base BLNN	485 gr.
(4)	Amarillo brillo a la grava-G	40 gr.
(5)	Negro de humo-LT-D	330 gr.
	Esencia de pino	150 gr.

POSIBLES CASAS VENDEDORAS DE LOS PRODUCTOS

1) Alcohol de quemar, de buena calidad: en buenas droguerías.
2) De *Hoechst Ibérica.*
3) *Campí y Jové, calle de Cortes, 673, Barcelona.*
4) *Mi Vilaseca, calle del Rosellón, 188, Barcelona.*
5) *Unicolor, S. A., calle de Córcega, 615, Barcelona.*

FORMULA PARA 31,500 Kgr DE TINTE MARRON

	Benzol industrial extra	7,150 Kgr.
(1)	Alcohol desnaturalizado	18 Kgr.
(2)	Mowilith-30 sólido	2,550 Kgr.
(3)	Fosfato de tricresilo	750 gr.
(5)	Oxido de hierro pardo especial	1,250 Kgr.
	Burdeos graftol sólido-BL o BLA	300 gr.
	Escarlata graftol-RNI	150 gr.
	Pardo oscuro a la grasa-2B	248 gr.
	Rojo a la grasa-RS	12 gr.

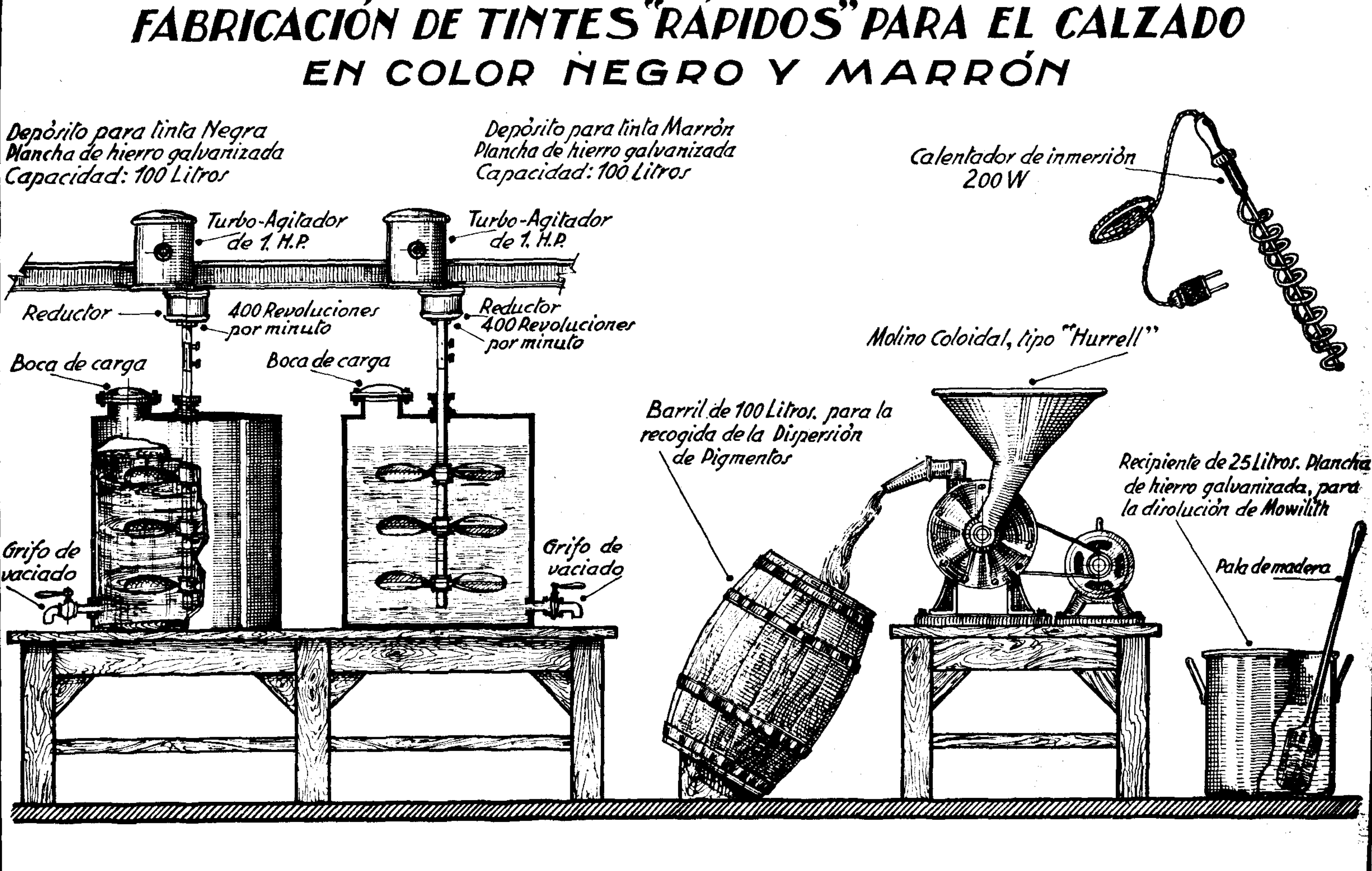
EQUIPOS NECESARIOS PARA FABRICACION EN MEDIANA ESCALA INDUSTRIAL

a) Dos depósitos cilíndricos de 100 ltr de capacidad, de plancha de hierro galvanizada por su interior. En la parte inferior (fondo), a una altura de 5 cm, irán provistos de grifos de compuerta de acero inoxidable, de perfecto cierre, con un paso de 4 cm. También tendrán tapas perfectas.

b) Instalados sobre la boca de ambos depósitos, sujetos por un soporte a la pared, se les acoplarán sendos turboagitadores de 1 HP, totalmente blocados (para evitar incendios), con reductor que dé al eje de agitación una velocidad de 400 r/min.

c) Cuatro barriles de madera de 100 ltr cada uno.

d) Una pala de madera, larga.


FABRICACIÓN DE TINTES "RÁPIDOS" PARA EL CALZADO
EN COLOR NEGRO Y MARRÓN
Depósito para tinta Negra
Plancha de hierro galvanizada
Capacidad: 100 Litros
Depósito para tinta Marrón
Plancha de hierro galvanizada
Capacidad: 100 Litros
Calentador de inmersión
200 W
Turbo-Agitador
de 1. H.P.
Turbo-Agitador
de 1. H.P.
Reductor
400 Revoluciones
por minuto
Reductor
400 Revoluciones
por minuto
Molino Coloidal, tipo "Hurrell"
Boca de carga
Boca de carga
Barril de 100 Litros. para la
recogida de la Dispersión
de Pigmentos
Recipiente de 25 Litros. Plancha
de hierro galvanizada, para
la disolución de Mowilith
Grifo de
vaciado
Grifo de
vaciado
Pala de madera

e) Un molino coloidal del tipo Hurrell, de *E. Vilaseca (Isovitrificados), calle Condal, Barcelona. Turú, S. A., de Tarrasa (Barcelona), avenida del Abad Marcet, 87.* En Barcelona representa esta casa *don José Serra de Arana, calle de Viladomat, 158.* Para el caso, puede servir también material de cualquier otra marca.

f) Un calentador eléctrico de inmersión de 200 w.

g) Un recipiente de hierro galvanizado de 25 ltr, con asas laterales.

PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DEL TINTE COLOR NEGRO

1.° Disolución del Mowilith (resina). En uno de los recipientes de 25 ltr, de plancha de hierro galvanizada, se pondrán 14 Kgr (16 ltr) de benzol. Póngase en el interior el calentador de inmersión y caliéntese el benzol hasta 60 °C, extremo que se comprobará mediante un termómetro. Añádase el Mowilith (1,210 Kgr). Agítese con pala de madera el tiempo necesario hasta la completa disolución del Mowilith (unas 2 h). Durante este tiempo se mantendrá la temperatura entre 55 y 60 °C con el calentador de inmersión.

Después de la completa disolución del Mowilith en el benzol se tapará el recipiente y se dejará enfriar hasta temperatura ambiente. Se pesará el conjunto de producto (disolución de Mowilith), que será de (14+1,210) 15,210 Kgr. Lógicamente, y como se habrá perdido peso por evaporación del benzol, se repondrá la cantidad evaporada hasta que el conjunto pese los 15.210 Kgr (la merma viene siendo, aproximadamente, entre 2 y 2,500 Kgr de benzol).

2.° La disolución de Mowilith (15,210 Kgr) se pondrá en el interior del depósito de 100 ltr para *tinta negra* (uno de los dos).

Advertencia. Hay que tener presente que del total de alcohol desnaturalizado, previamente calentado hasta 50 ó 60 °C, mediante aparato de inmersión, en recipiente de 25 ltr, se habrán separado 4 Kgr. Después se añaden los 485 gr de Nigrosina base BLNN, y, mediante agitado con pala de madera por espacio de 35 min, se disolverá. El alcohol evaporado se repondrá durante la disolución en caliente de los 485 gr de Nigrosina. Después se verterá el alcohol con Nigrosina en el depósito de la tinta negra y se mezclará bien mediante agitado con pala de madera.

3.° Seguidamente se incorporará, agitando por medio de pala de madera, el fosfato de tricresilo.

4.° Póngase ahora en marcha el turboagitador del depósito.

5.° Con los 4,350 Kgr restantes de alcohol desnaturalizado de la fórmula (puesto que antes se pusieron en el depósito 4 Kgr de alcohol con la Nigrosina disuelta) se harán el empaste y dispersión del negro de humo y la disolución del amarillo brillo a la grasa-G, de la siguiente manera:

a) Pónganse los 40 gr de amarillo brillo a la grasa-G y los 330 gr de negro de humo LT-D en el depósito de 25 ltr de plancha de hierro (el negro de humo, por su poca densidad, ocupa mucho volumen).

b) Viértanse sobre ellos los 4,350 Kgr de alcohol de quemar.

c) Empástese a conciencia (es un trabajo pesado), mediante pala de madera, hasta que el conjunto empastado se vuelva fluido y bastante homogéneo.

d) Póngase en marcha el Hurrell y váyase incorporando por la tolva, a cazos, el empastado-fluido hasta darle una pasada completa. Se recogerá en un par de latas de 10 ltr, aproximadamente. Dése otra nueva pasada completa del total por el molino Hurrell. Con esto, la dispersión estará ya terminada.

6.° Añádase la dispersión del negro de humo y de amarillo brillo a la

grasa-G en los 4,350 Kgr de alcohol al contenido del depósito de tinte negro.

7.° Viértase también en el interior la esencia de pino.

8.° Procédase a un removido con el turboagitador por espacio de 30 min de duración.

Realizado lo expuesto, el tinte negro estará ya terminado y a punto para su envase.

PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DEL TINTE MARRON

1.° Pónganse en el recipiente de 25 ltr de plancha de hierro los 7,150 Kgr de benzol. Calentarlo con el aparato de inmersión hasta 60 °C. Añádase el Mowilith de la fórmula (2,550 Kgr).

Agítese bien y sin cesar durante 2 h con pala de madera, manteniendo constante el benzol entre 60 y 65 °C con el calentador, con lo que el Mowilith se habrá disuelto por completo.

2.° Compruébese el peso de la disolución de Mowilith una vez efectuada y ya en frío, que deberá ser de 9,700 Kgr en total. Como se habrá evaporado benzol (entre unos 1.000 y 1.500 gr), habrá que añadir benzol a la disolución de benzol-Mowilith hasta un total de 9,700 Kgr de disolución. Agítese bien con la pala para mezclar.

3.° Incorpórese el total de la disolución benzol-Mowilith (9,700 Kgr) en el depósito de 100 ltr, de plancha de hierro, que se haya destinado para el tinte marrón (uno de los dos).

4.° Añádanse los 750 gr de fosfato de tricresilo y 6 Kgr del total de alcohol desnaturalizado de la fórmula.

5.° Agítese bien con pala de madera por espacio de 3 min.

6.° Para la dispersión y disolución de pigmentos y colorantes se procederá como sigue:

a) En el recipiente de 25 ltr de plancha de hierro se pondrán los 1,200 Kgr de óxido de hierro pardo especial, los 300 gr de Burdeos graftol sólido B.L., los 150 gr de Escarlata graftol R.N.I., los 248 gr de Pardo oscuro a la grasa y los 12 gr de Rojo a la grasa-R.S.

b) Pónganse sobre los restantes 12 Kgr de alcohol desnaturalizado de la fórmula (antes se pusieron 6 Kgr en el interior del depósito).

c) Procédase a un empastado con pala de madera, de forma que se obtenga un conjunto homogéneo y fluido (los colorantes «graftols» y «solubles a la grasa» se habrán disuelto y el óxido de hierro pardo se habrá empastado).

d) Dése una pasada completa del total por el molino coloidal Hurrell, recogiendo el producto en latas de 10 ltr.

e) Se dará otra pasada completa por el Murrell en la misma forma. La dispersión de los colorantes estará ya terminada.

f) Pásese la dispersión hecha en la forma indicada al depósito de 100 ltr del tinte marrón.

g) Póngase en marcha el turboagitador, procediendo a un removido continuo durante 30 min.

El tinte marrón podrá considerarse ya terminado y en disposición para su envasado.

ENVASADO DE LOS TINTES

Los tintes se envasarán siempre con el turboagitador en marcha, a fin de evitar la sedimentación de los pigmentos.

Para ello, 30 min antes del envasado, se pondrá en marcha el turboagitador del depósito de la tinta, siguiendo en la misma forma en tanto dure el envasado.

Se empalmará un tubo de hierro al grifo (para ello los grifos de los depósitos de los tintes habrán de estar roscados, como igualmente los extremos de los tubos, teniendo una tuerca de sujeción) por un extremo, y por el otro irá enlazado al depósito de alimentación de la máquina llenadora de frascos.

De este modo, abriendo el grifo de vaciado del depósito de la tinta, esta pasará, a través del tubo de hierro, a la máquina llenadora de frascos. Una operaria llenará los frascos con la máquina (generalmente, máquinas de llenado por vacío), y otras dos los irán tapando y encajando, acompañando el correspondiente pincel.

GRASA "DOS-MAS-UNO" PARA PROTEGER CONTRA LA HUMEDAD CHAQUETAS, ZAPATOS Y ARTICULOS DE PIEL PARA LA MONTAÑA

Grasa especial, envasable en envases de hojalata de 250 gr, para el engrasado de cueros y artículos de este material (chaquetas, pantalones), como también zapatos deportivos (de montaña, esquiadores, etc.), contra la humedad y el resecado. Envases con tapa a presión.

FORMULA

(1)	Aceite lubricante, especial para motores	45 Kgr.
(2)	Aceite de vaselina medicinal	52 Kgr.
(3)	Cera de polietileno	3,350 Kgr.
	Cera pura de abejas	20 Kgr.

TOTAL: 120 Kgr y 350 gr.

Características técnicas de los productos

(1) Un tipo de aceite viscoso; p. ej., un SAE-40.

(2) Aceite de vaselina viscosa, de clase comercial. Se le denomina vulgarmente «medicinal» debido a su viscosidad no corriente y a existir un tipo de aspecto similar, pero refinado, que se emplea para usos medicinales como laxante. También se llama aceite de parafina.

(3) Cera sintética de polietileno, de alto punto de fusión.

METODO DE FABRICACION

a) Pónganse en la caldera los aceites. Agítese para homogeneizar. Póngase en circulación el vapor para calentar.

b) Cuando el aceite, constantemente removido, alcance entre los 95 y 100 °C, introdúzcase la cera de abejas.

c) Homogeneizar por agitación. Temperatura a 120 °C.

d) Incorpórese poco a poco, sin dejar de agitar, la cera de Polietileno.

e) Auméntese ahora la temperatura hasta 125 ó 130 °C.

f) Agítese durante 10 min para disolver bien la cera y homogeneizar.

g) Enfríese el producto (siempre agitando), mediante la circulación de agua, hasta que baje la temperatura a 60 °C.

h) Llénense luego los envases a dicha temperatura y déjese solidificar. Los envases habrán de llevar las pertinentes instrucciones para su uso, análogas a las de otros productos buenos para análogo empleo.

CERA, CLASE EXTRA, PARA ESQUIES

FORMULA

Cera «O P»	16 Kgr.
Cera «A»	35 Kgr.
Cera de abejas	8,100 Kgr.
Parafina	40,900 Kgr.
Colorante rojo a la grasa	400 gr.

TOTAL: 100 Kgr y 400 gr.

Características de los productos

La cera «O P» es un producto derivado de la cera Montana.
Sus características técnicas son:

Punto de fusión	Entre	102 y 106 °C.
Indice de acidez	Entre	10 y 15.
Indice de saponificación	Entre	105 y 120.
Densidad	Entre	1,03 y 1,04.

Posibles firmas vendedoras de este producto en España:

Unicolor, S. A., Vía Layetana, 196, Barcelona.
Hoechst Ibérica, S. A., Travesera de Gracia, 47, Barcelona.

Esta última firma la distribuye, así mismo, por casi todo el mundo, ya que Hoechst tiene representantes y firmas asociadas en casi todas las repúblicas hispanoamericanas, que indicaremos en *Fuentes de abastecimiento.*

La cera «A» es una cera polietilénica (de Hoechst o Basf).

La parafina habrá de tener un punto de fusión de 74 °C.

METODO DE FABRICACION

Se funden la totalidad de las ceras y la parafina troceada a una temperatura entre 115 y 120 °C.

Después de agitada la mezcla fundida, se añade el colorante. Agítese de nuevo para disolver el color. Enfríese hasta 55 °C, y a continuación se envasa para su venta, con las correspondientes instrucciones para su uso.

HIPOCLORITO SODICO (NUEVO TIPO DE LEJIA) ($ClONa + H_2O$)

FUNDAMENTOS Y BREVE HISTORIA

En el año 1803, Cruikshank y Davy descompusieron la sal común (ClNa) por la corriente eléctrica, con lo cual se formaban cloro y sodio, y por reacción de este con agua obtuvieron sosa cáustica (NaOH). En definitiva, fue un experimento en plan de laboratorio, pero que abría grandes posibilidades aprovechables en la industria química para la obtención de sosa cáustica y, a lo largo del tiempo, de hipoclorito sódico.

El problema inicial radicaba en no disponer de un manantial barato de electricidad con las dinamos, por lo que no se prestó gran atención de la industria hacia los procesos electrolíticos.

Con el transcurso del tiempo (desde 1884 a 1890) se hicieron ya varios intentos (por parte de Matthes, Weber, Hempel y otros) para aplicar los conocimientos adquiridos en investigaciones de laboratorio a la realización industrial de la electrólisis del cloruro sódico y de otros cloruros (cloruro potásico), e incluso se instalaron industrias de este tipo, no alcanzando un éxito aceptable por no poder conseguir bien la separación del católito y del anólito. La gran dificultad radicaba en la consecución de un diafragma lo suficientemente poroso, que a la vez fuese resistente a los álcalis y al cloro, y de precio económico. Breuer inventó (1885) un diafragma a base de cemento Portland y de sal común.

De esta forma se consiguió el primer procedimiento electrolítico para la descomposición de un cloruro alcalino en plan industrial.

La electrólisis de los cloruros alcalinos (ClNa, ClK) *se fundamenta*, en líneas generales, en que *para obtener por separado la solución anódica* (que contiene cloro) y *la solución catódica* (que contiene álcali)—porque de mezclarse estas se formarían sales oxigenadas de cloro (cloratos)—se ha de recurrir a tres métodos distintos, o sea:

a) Separación por el método del diafragma, mediante un tabique de separación poroso, que permite el paso de la corriente.

b) El método de campanas, por un tabique de separación que no llega hasta el fondo, y así permite el paso de la corriente.

c) El método de mercurio, mediante una separación completa de los espacios anódico y catódico y una ejecución especial de los fenómenos en el cátodo y en el ánodo.

En el método del mercurio se producen los procesos anódico y catódico en células separadas. En una de las células es posible, mediante empleo de cátodo de mercurio, descomponer la disolución de cloruro de sodio en cloro y sodio, como amalgama. La amalgama formada es descompuesta en una segunda célula, en la cual el mercurio hace de ánodo, en lejía de sosa e hidrógeno.

$$2ClNa \rightleftarrows 2Cl^- + 2Na^+$$
$$\text{Cátodo: } 2Na^+ + 2\theta \rightarrow 2Na$$
$$\text{Anodo: } 2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2\theta$$
$$\overline{2ClNa \rightarrow Cl_2 + 2Na}$$

$$2H_2O \rightleftarrows 2H^+ + 2OH^-$$
$$\text{Cátodo: } 2H^+ + 2\theta \rightarrow H_2$$
$$\text{Anodo: } 2Na \rightarrow 2Na^+ + 2\theta$$
$$\overline{2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2}$$

La reacción total será:

$$\text{Energía} + ClNa + 2H_2O \rightarrow Cl_2 + NaOH + H_2$$

Al final de la electrólisis se forma, según se ha indicado, hidróxido sódico en disolución acosa, algo de ClNa, que queda sin descomponer, y se desprenden H_2 (hidrógeno) y Cl (cloro). El cloro se aprovechará en la fabricación de hipoclorito sódico (ClONa) haciéndolo reaccionar con el NaOH (hidróxido sódico) obtenido dentro de una torre de reacción

$$2Cl + 2NaOH + H_2O = ClONa + ClNa + H_2O.$$

TEORIA ELECTROLITICA GENERAL (UNA SOLA CELULA)

A) Cerca del cátodo, en una solución normal de ClNa, existen inicialmente, al efectuarse la electrólisis con el aporte de la expresada cantidad de corriente eléctrica, 1 mol/ltr de ion Na, 1 mol/ltr de ion Cl^-, de los cuales se dirigen hacia el cátodo 0,4 equivalentes del ion Na^+, y hacia el ánodo, 0,6 equivalentes del ion Cl^-. Se descarga un equivalente de H^+, quedando un equivalente de OH^-. Así, pues, al final queda resumido en los siguientes resultados de la electrólisis:

1+0,4 equivalentes de Na^+ (sodio),
0,4 equivalentes de Cl^- (cloro),
$\text{Energía} + ClNa \pm 2H_2O \rightarrow Cl_2 + NoOH + H_2$.
1 equivalente de OH^- (hidróxilo),

lo cual significa que se habrá formado 1 molécula de UaOH y 0,4 moléculas de ClNa.

La solución catódica se enriquece, pues, en sales de Na (sodio), adquiriendo, por tanto, mayor densidad o peso específico, mientras que la solución anódica se hace cada vez más pobre, disminuyendo su densidad.

La descarga del Na ion sólo se produce con una densidad de corriente muy elevada y con una gran sobretensión en los electrodos. Así, pues, el Na en contacto con el cátodo de mercurio, al no poder descargarse, o sea liberar, formará una aleación de sodio con bajo potencial de este.

En el ánodo se descarga cloro (Cl) de acuerdo con la siguiente igualdad electroquímica:

$2\,Cl^- = Cl_2 + 2\,\theta$, 1 equivalente de cloro=35,5 g de Cl con 96.500 A/seg.
Cloro ion

Como, según decíamos anteriormente, en dicho tiempo solo se trasladan 0,6 equivalentes de Cl^- y 0,4 equivalentes de Na^+, el resultado es que la solución se va debilitando.

Podría, además de Cl_2 (cloro), formarse en el ánodo O_2 (oxígeno) al hallarse la solución muy diluida, y, por tanto, ganar en alcalinidad, formando ácido clórico (ClOH) y, por unión con el Na, la formación de cloratos.

Una elevada concentración de cloro y de hidrógeno en la solución cercana al ánodo, de característica ácida, evita la formación de ClOH o de ClO^-, y, por tanto, de cloratos.

B) Fundamentos en que se basa el procedimiento al mercurio, adoptado en el presente trabajo de fabricación del ClONa (hipoclorito sódico), por descomposición electrolítica del ClNa (cloruro sódico). El equipo base o fundamental consta de dos células separadas: la célula de formación y la célula de descomposición. En la primera se descarga cloro en los ánodos, que pue-

den ser de platino o de grafito; en el cátodo de mercurio se descarga sodio, que se adhiere al mercurio formando una amalgama. La amalgama se envía y pasa a la célula de descomposición, en donde se transforma química o electroquímicamente, con el agua que en ella se encuentra, en NaOH (hidróxido sódico). El resultado es cloro en la célula de formación y solución pura de NaOH, libre de ClNa (cloruro sódico), juntamente con hidrógeno, en la célula de descomposición.

La amalgama de mercurio y sodio es cristalina y contiene, aproximadamente, 1,5% de sodio, que corresponde a la combinación $NaHg_4$. El potencial de descomposición de la amalgama es de 2,2 V.

El cátodo se enriquece, sobre todo en su superficie, en metal alcalino (amalgama mercurio-sodio), y la amalgama debe ser movida, agitada o removida sin cesar, por cualquier medio mecánico, con el resto del mercurio libre, o sea sin amalgamar.

Si esto no se verificara así, en lugar de formarse la amalgama se produciría la descarga del ion hidrógeno (H^+), a pesar de la gran sobretensión de 0,7 a 0,8 V que tiene el hidrógeno en el mercurio. Al propio tiempo se forma NaOH, la cual, al combinarse con el cloro, forma ClONa (hipoclorito sódico).

Cuanto más diluida está la solución de sal común (ClNa), tanto más se verifica la separación simultánea de O_2 (oxígeno). Deberá, pues, mantenerla lo más concentrada posible y haciéndola circular continuamente a través de la célula de formación. La amalgama se envía mecánicamente a la célula de descomposición. Como la amalgama queda libre en su superficie de Na (sodio), puede ser tan pobre que en la célula de descomposición la tensión de disolución del hierro (los elementos que se hallan en la célula de descomposición y que entran como elementos activos son: unas cajas especiales de hierro, la solución de NaOH y la amalgama enviada), que es superior a la de la amalgama, origine un paso de la corriente en sentido de derecha a izquierda.

Así, pues, el procedimiento, en lo que a técnica se refiere, queda resumido a lo siguiente:

Las soluciones acuosas de cloruro sódico descargan en los electrodos, durante la electrólisis, cloro y sodio. Estos iones son unos elementos muy ávidos de reacción. El sodio forma fácilmente aleaciones (amalgamas) con el mercurio que actúa de cátodo y descompone el agua de la solución con desprendimiento de hidrógeno y formación de NaOH. El mercurio líquido (cátodo) absorbe los iones de Na descargados y forma la amalgama. Esta amalgama, con una concentración baja de Na (1,5%), obra tan lentamente sobre la solución (solución de ClNa) que impide la formación de NaOH (sosa cáustica) y de nuevos iones OH^- en la célula, siempre que esta amalgama diluida es retirada de un modo continuo.

Después, cuando ya la amalgama se halla en la otra célula (célula de descomposición de la amalgama), se acelera la descomposición de la amalgama, y, por tanto, la reacción del Na (que abandona con rapidez al mercurio), con el agua que se introduce, valiéndose de elementos de hierro sumergidos (cajas especiales), formándose la sosa cáustica (NaOH) en disolución y con desprendimiento de hidrógeno. El mercurio ya depurado se envía a la célula de formación para empezar un nuevo ciclo.

Este procedimiento fue ideado por Castner y renovado por K. Kellner. Hoy día se practica en gran escala y da soluciones concentradas de NaOH (hidróxido sódico) libres de sal (cloruro sódico), con un buen aprovechamiento de la corriente.

DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS QUE FORMAN LA INSTALACION DE FABRICACION DE HIPOCLORITO SODICO

1.° *Células electrolíticas*

Constan de dos células completamente separadas, de grandes dimensiones. Están formadas por largas cajas (células) de chapa gruesa de hierro (5 mm de grosor) de 12,70 m de largo y 50 cm de ancho como promedio, revestidas de una gruesa capa de cemento Portland, quedando bien aisladas. Estas cajas, colocadas paralelamente una al lado de la otra, están inclinadas en dirección de su longitud y en sentido contrario una de otra.

El suelo de ambas células presenta una superficie rugosa (según aparece en el gráfico adjunto), con el fin de que la velocidad de descenso del mercurio sea la debida. La superficie de estas células tendrá una rugosidad superficial de unos 8 mm de profundidad por 6 mm de salientes. Todo esto se puede ver con mayor claridad en los detalles ampliados del dibujo.

De este modo, siguiendo la inclinación, el mercurio que entra por la parte más alta de la primera caja, o sea la célula de formación o descomposición del cloruro sódico, constituyendo una cinta ancha de unos 2 mm de altura solamente (la altura será la menor posible), recorre hacia abajo toda la longitud de la célula, llegando hasta el extremo más bajo, y, saltando una pequeña presa, pasa por un canal, donde, mediante una noria en movimiento, es introducida hacia la segunda célula (de igual tamaño y colocada, como dijimos, paralelamente a la primera). A esta segunda célula se la denomina «de descomposición de la amalgama».

La amalgama entra en la segunda célula por la parte más alta, y también la recorre de un modo análogo en toda su longitud, pero en sentido contrario a como lo hizo en la primera célula, para llegar al final al extremo más bajo (ya libre del sodio) en forma de mercurio solo. De allí pasa a una canal colectora y, finalmente, a una presa o foso, donde, mediante una noria en movimiento, es introducida de nuevo en la primera célula (célula de formación o descomposición del cloruro sódico) para repetir el ciclo, o sea descender, en forma de ancha cinta de mercurio líquido y de poca altura, por toda la longitud de la caja, amalgamándose nuevamente con el Na (sodio) para pasar otra vez a la segunda caja o célula (de descomposición de la amalgama) y liberar el Na, formándose NaOH (hidróxido sódico) en presencia del agua que por ella se hace circular a lo largo de la caja, en sentido contrario al descenso de la amalgama.

La fuerza impelente del agua la da la misma fuerte presión con que sale de la tubería, impulsada por la bomba del pozo (bomba potente).

El agua sale con fuerza de la tubería, cae dentro de la célula y se esparce, inundándola, y avanzando a la vez que sube el nivel (de acuerdo con la leve inclinación de la superficie de dicha célula). Cuando la célula está inundada, o sea completamente cubierta por el agua (el nivel de la parte baja de esta célula será superior o más alto que el nivel de la parte superior de la misma), en definitiva adoptará una línea horizontal al final, por lo que las moléculas del agua que caigan a presión de la tubería empujarán a las más próximas, y estas, a su vez, a las siguientes, produciendo el avance del agua.

A través de la tapa de grueso vidrio de la primera célula (de descomposición de cloruro sódico) penetran los ánodos de grafito de gran pureza, terminando tan solo a unos 15 mm de la superficie de la cinta de mercurio. La

PLANO GENERAL PARA LA INSTALACION DE UNA MODERNA FABRICA

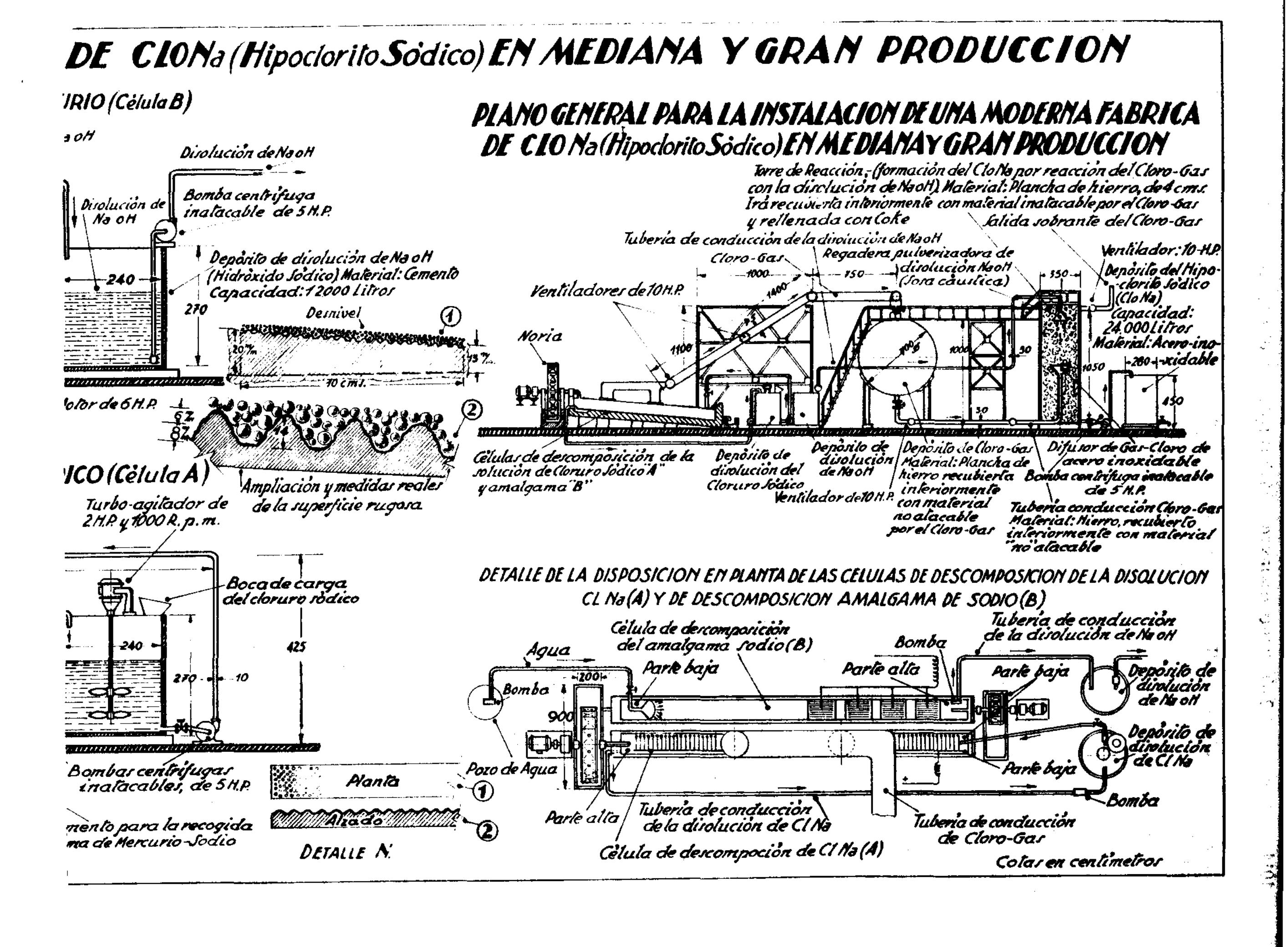
DETALLE DE LA CELULA DE DESCOMPOSICION DE LA AMALGAMA DE MERC[URIO]

Bomba centrífuga inatacable de 5 H.P.
Entrada de la amalgama de mercurio-sodio
Disolución N[a oH]
Mercurio
Agua
"Cajas-Electrodos" de hierro para la descomposición de la amalgama de sodio (medidas: 120x150)
Caja de velocidades de 200 a 60 Revoluciones por minuto
Tapa de vidrio grueso 7 m/m
Grifo regulador de la entrada de agua
Bomba de 5 H.P.
Canal de cemento para el mercurio
Cemento
Superficie rugosa (Detalle N)
Capa de 2 m/m de altura y 50 cm de ancho de amalgama de mercurio-sodio
Pozo de agua

DETALLE DE LA CELULA DE DESCOMPOSICION DEL CLORURO SO[DICO]

Noria para la subida del mercurio
Tubería de cloruro de polivinilo rígido
Grifo regulador de la entrada de la disolución salina
Aspirador de 10 H.P.
Ventanas de entrada del mercurio
Caja de velocidades de 200 á 60 R.p.m.
Cloro-Gas
Entrada del mercurio
Depósito de disolución de cloruro sódico
Tapa de vidrio grueso de 7 m/m
Conductor eléctrico (+)
Motor de 12 H.P.
Superficie rugosa (Detalle N)
Canal de cemento para el mercurio
Cátodo de mercurio (altura 2 m/m y ancho 50 cm) formando una capa fina metálica movible-deslizable hacia la parte baja inferior
Tubería para la conducción de la disolución de cloruro sódico. Material: Hierro con recubrimiento inferior inatacable
Ánodo de grafito puro. 45 en línea y 90 en total
Soportes de cemento
Canal de ce[mento] de la amalga[ma]

1012



1013

tensión de trabajo en la corriente eléctrica será de 4,2 a 4,5 V y con una densidad de corriente de 3 a 4 A/seg.

La cantidad de mercurio que se precisa para la carga inicial y que habrá de recorrer las dos células es de 1.850 Kgr de mercurio metálico. La pérdida de mercurio anual, o sea durante el trabajo seguido en este período de tiempo, se estima en un 4%, lo que viene a ser unos 74 Kgr, aproximadamente.

De la célula de descomposición del cloruro sódico pasa el mercurio, con un contenido aproximado del 1 al 1,5% de sodio, a la célula de descomposición de la amalgama. En esta existen unas cajas o placas de hierro estriadas, las cuales favorecen o ayudan la reacción del sodio con el agua, que es, como en el caso anterior, enviada, o sea lanzada a contracorriente, a todo lo largo de la célula, pero en sentido contrario al avance o deslizamiento de la amalgama en su recorrido de descenso por la célula.

La concentración en sodio (Na) de la amalgama se puede regular por la carga de la corriente eléctrica, o bien por la rapidez de la circulación del mercurio a lo largo de la primera célula, o sea, en definitiva, por la velocidad a que se haga girar la rueda de la noria.

En la primera célula (de descomposición del cloruro sódico) se hace entrar por su extremo inferior o parte baja la solución salina saturada, y se extrae por la parte alta de la célula, llegando empobrecida, cerca de la mitad de su contenido, en sal común (ClNa). De allí, mediante un sistema de bombeo y tubería, es aspirada e impulsada y trasladada nuevamente al interior del depósito de disolución del cloruro sódico. A continuación se le añade la sal perdida, se disuelve por agitación rápida con un agitador, y nuevamente, ya concentrada la solución, es enviada, mediante bomba, al interior de la primera célula (de descomposición del cloruro sódico), para seguir su camino longitudinal dentro de dicha primera célula, de abajo arriba, en sentido contrario al movimiento deslizante del mercurio, que va en forma de cinta ancha y poca altura.

Referente al avance hacia arriba de la disolución de cloruro sódico, ocurre exactamente igual que en el caso del agua; es decir, la disolución entra con fuerza, impulsada por la bomba del depósito correspondiente (contenedor de dicha disolución), se esparce por la célula y, al final, la inunda por completo, adoptando la horizontal. Después, la misma fuerza impelente, al ser lanzada por la bomba, empuja las moléculas próximas de agua, y este empuje, junto con la aspiración producida por la bomba que retira la disolución salina empobrecida, crea la corriente de avance.

La solución salina empobrecida de sal, después de su paso por la primera célula, se halla prácticamente saturada de cloro, por lo que cuando penetra en el depósito de disolución de cloruro sódico, y al proceder a saturarla de nuevo con sal por adición de la misma, desprende cloro, lo cual es siempre bastante molesto. Por este motivo es conveniente que el depósito en cuestión se encuentre al aire libre, en lugar ventilado, o bien disponer en sus cercanías de un potente extractor-renovador de aire, a fin de evitar intoxicaciones más o menos graves de los operarios.

Encima de la célula de descomposición del cloruro sódico, y prácticamente situada en la parte alta de la tapa de vidrio, existe una ancha tubería de cloruro de polivinilo rígido con dos tubos de entrada adosados a ella, por donde es aspirado el cloro-gas desprendido de la célula de descomposición del cloruro sódico mediante un potente aspirador de 10 HP próximo a ella; y al prolongarse la tubería hasta una longitud aproximada a los 22 m para llegar a la parte superior del depósito-esfera de almacenamiento del cloro-gas,

es aspirado también en su trayecto por tres aspiradores-extractores más de igual potencia, repartidos en toda su longitud.

Complementan las células electrolíticas los elementos que seguidamente se detallan:

a) Sistema de conducción subterránea de la disolución de cloruro sódico, con su bomba centrífuga de 5 HP, inatacable, para trasladar la solución empobrecida desde la salida de la célula por su parte alta hasta el interior del depósito de disolución del cloruro sódico y enriquecerla por nueva adición de cloruro sódico (sal común).

b) Depósito de disolución de cloruro sódico.

c) Sistema de conducción aérea de la disolución de cloruro sódico enriquecida, con su bomba centrífuga inatacable de 5 HP, para trasladar a presión la disolución salina desde el depósito de disolución del cloruro sódico hasta el interior de la célula de descomposición del cloruro sódico en su parte baja, con el suficiente impulso para que ascienda paulatinamente a velocidad moderada hasta el extremo superior de la célula, donde habrá de ser aspirada por la tubería subterránea y su bomba.

d) Sistema de conducción de agua desde un pozo, mediante bomba vertical centrífuga de 5 HP, hasta el interior de la célula de descomposición de la amalgama de sodio, penetrando por su parte más baja, y mediante el impulso propio, ir trasladándose y ascendiendo a lo largo de la célula hasta su parte más alta, después de atravesar y entrar en contacto con los electrodos de hierro (o sea las cajas de hierro de forma estriada), para disolver el sodio liberado de la amalgama de sodio y formar el hidróxido sódico (NaOH) o sosa cáustica en disolución acuosa, la cual es recogida en una depresión o balsa del lecho de la célula situada en el extremo superior de la misma, desde donde es aspirada mediante la bomba de 5 HP, inatacable, instalada en su parte superior.

e) Sistema de conducción de la disolución de hidróxido sódico desde la célula de descomposición de la amalgama de sodio hasta el interior del depósito de recogida de la disolución de hidróxido sódico para, desde aquí, ser bombeada hacia la parte superior de la torre de reacción, donde ha de formarse el hipoclorito sódico por reacción química del gas-cloro y el hidróxido sódico que cae en forma de lluvia desde la parte superior de la torre. Durante el largo trayecto, la disolución alcalina es aspirada mediante centrífugas de 5 HP, inatacables, repartidas a lo largo de la longitud de la tubería.

2.º *Depósito esférico de recogida y almacenamiento del gas-cloro procedente de la célula de descomposición del cloruro sódico*

Se trata de un gran depósito de 7 m de diámetro, con una capacidad útil de 180.000 ltr de cloro-gas a pleno. Construido en gruesa plancha de hierro reforzada por unión de varias planchas (con un grueso total de 6 cm) y recubierto en su parte interior por un barniz resínico inatacable al cloro activo, en capa de 2,5 cm como mínimo.

Este depósito se halla sustentado mediante unos sólidos pilares metálicos, que le comunican la necesaria rigidez, estabilidad y seguridad. Por su parte superior recibe el cloro-gas conducido por la tubería de cloruro de polivinilo rígido desde la célula, teniendo instalada una válvula o grifo de cierre y apertura de acero inoxidable, para permitir la entrada del gas-cloro cuando convenga y el cierre del depósito cuando no haya necesidad de aquel. Por su parte inferior, tiene instalada una tubería de conducción del cloro-gas hasta el interior de la torre de reacción, penetrando en ella por su base.

Un sistema de ventiladores de 10 HP, distribuidos a lo largo de la tubería, aspiran e inyectan el cloro-gas con fuerza hasta el interior de la torre, haciéndolo ascender a través de un tubo vertical, que termina en un difusor o campana difusora (especie de embudo agujereado) de acero inoxidable, y desde allí es proyectado y dispersado (difusión en forma de corriente gaseosa dispersa) para recibir a contracorriente la lluvia fina de la disolución de hidróxido sódico, reaccionando espontáneamente los dos elementos y formándose el hipoclorito sódico, el cual cae por gravedad, siguiendo el mismo trayecto que haría la disolución alcalina de hidróxido de no transformarse en disolución de hipoclorito sódico, recogiéndose al fondo de la torre para ser rápidamente retirada mediante aspiración con una bomba centrífuga inatacable de 5 HP, la cual ha de transportarla hasta el interior del depósito de almacenamiento de hipoclorito sódico, desde donde se procede a su envasado.

3.º *Torre de reacción*

Es una torre de 10,5 m de altura por 3,5 m de diámetro. Está construida de plancha de hierro reforzada, de 4 cm de grueso, y recubierta en su interior por un barniz resistente, inatacable a los álcalis y al cloro, como así mismo a elevadas temperaturas (la reacción de formación del hipoclorito sódico es exotérmica). El grueso de la capa de barniz será de unos 15 mm como mínimo.

La torre, prácticamente, está rellena de coque, o bien de briquetas de porcelana porosa. El coque resulta más económico.

En su parte superior, se introduce en ella (con penetración de unos 1,25 m, aproximadamente) la terminal de la tubería de conducción de la disolución de hidróxido sódico, en la cual existe la regadera pulverizadora de la disolución alcalina, que es de acero inoxidable y está formada por un cuerpo cónico con agujeros de 1 cm de diámetro, lo que provoca la caída en forma de lluvia de la disolución alcalina, la cual continúa en su descenso por gravedad, pasando a través del coque (descenso lento) y ofreciendo una gran superficie de contacto favorable a la reacción con el cloro-gas ascendente, el cual halla también los mismos obstáculos en su ascensión, y así, de esta forma, se establece un amplio contacto superficial de ambos cuerpos reaccionantes.

Por la parte inferior, como ya se ha dicho, penetra en la torre la tubería de conducción del cloro-gas, la cual, en la parte que se introduce en la torre, es de acero inoxidable. La penetración en la torre es del orden de unos 5 m, terminando con un difusor en forma de embudo invertido y perforado con agujeros de 1 cm de diámetro, por donde sale el gas-cloro fuertemente impulsado por los ventiladores y difundido por la sección de la torre.

La inercia inicial del empuje da al gas la fuerza necesaria para ascender por la torre a través de las capas de coque, reaccionando rápidamente al entrar en contacto con la disolución alcalina sódica descendente.

Un potente ventilador-extractor de 10 HP, situado en la parte alta y en un extremo de la torre, asegura la eliminación hacia el exterior del gas-cloro (que es aspirado) que no haya reaccionado con el hidróxido sódico.

La disolución de hipoclorito formada en la reacción, libre de cloro, descenderá, a través de las capas de coque, hasta el final de la torre, de donde es extraída al exterior mediante una bomba.

4.º *Depósito de almacenamiento de la disolución de hipoclorito sódico obtenida*

Es un depósito cilíndrico de 24.00 ltr de capacidad, a base de acero al cromo, con un grosor de la plancha de 4 a 5 mm.

Recibe el hipoclorito sódico a medida que se obtiene en la parte interior e inferior de la torre de reacción, el cual es conducido mediante bomba centrífuga inatacable.

De este depósito, que está herméticamente tapado, se envasa el producto para su venta, sacándolo por un grifo de acero al cromo que permite su vaciado.

COSTE APROXIMADO DE LA INSTALACION

El coste aproximado se puede calcular alrededor de 3 millones de ptas., en material completamente nuevo. Este dato servirá únicamente a título de simple orientación.

I. OBTENCION DEL HIPOCLORITO SODICO

El proceso se divide en dos fases básicas, a saber:

FASE A) *Preparación de las dos sustancias básicas para la obtención del hipoclorito sódico, o sea la disolución de hidróxido sódico y el cloro-gas*

Esta fase se realizará previamente, y para la mejor marcha del trabajo puede destinarse una jornada entera dedicada a la obtención exclusiva de los mencionados productos básicos (así, p. ej., 24 h de trabajo continuo en dos turnos de día y noche), y el día siguiente destinarlo únicamente a la fabricación del hipoclorito sódico partiendo de la totalidad de productos obtenidos en el día anterior.

También puede ser conveniente destinar 12 h de trabajo en turno de noche para la obtención exclusiva de los productos, y 12 h diurnas de trabajo para la fabricación exclusiva del hipoclorito sódico, partiendo de los productos obtenidos en la jornada nocturna. Se recomienda proceder por separado, debido a que de esta forma se podrán controlar con mayor seguridad y dominio las dos fases, porque aunque en sí no son de gran dificultad, requieren, no obstante, una precisión máxima en la conducción del proceso, y, por otra parte, la producción de hipoclorito sódico obtenida se puede considerar de gran importancia, tanto si se realiza por separado en días alternos de 24 h en turnos (un día completo en fabricación de hidróxido sódico y cloro-gas, y otro de hipoclorito sódico), como también haciéndolo por separado, o sea 12 h para la preparación de hidróxido sódico y de cloro-gas en trabajo nocturno y 12 h para la preparación de hipoclorito sódico.

La disposición del trabajo en cuanto a organización de las jornadas laborales queda al criterio y buen sentido del industrial, con arreglo a sus necesidades de producción.

Como guía y ejemplo, cabe proyectar la organización de trabajo, a razón de 12 h en turnos seguidos, de forma alterna: un día para la fabricación de los productos básicos, y otro para la obtención, en las mismas horas de jornada, del hipoclorito sódico partiendo de los productos básicos obtenidos el día anterior.

Datos previos sobre el proceso electrolítico (fase A), o sea la descomposición del cloruro sódico para obtener cloro-gas e hidróxido sódico

a) La disolución del cloruro sódico será lo más concentrada posible, tanto en el momento de su preparación como cuando se haga pasar por el interior de la célula de formación o descomposición del cloruro sódico.

Hay que tener presente que sale empobrecida a la mitad, aproximadamente, de su concentración primitiva de la célula de descomposición y casi saturada del cloro-gas en ella disuelto.

b) La sal empleada en la preparación de la disolución de cloruro sódico será lo más depurada posible (sal electrolítica), a fin de evitar mermas en el rendimiento de cloro-gas y de hidróxido sódico y proteger así mismo los ánodos de grafito.

c) Las células se limpiarán periódicamente cada 30 ó 60 días, desconectándolas de la corriente y haciendo pasar por ellas agua abundante por espacio de 2 días consecutivos, la cual arrastrará todas las impurezas acumuladas.

d) La tensión de corriente media que han de tener los bornes de los ánodos es de 4,2 a 4,5 V, al objeto de que no se descomponga la amalgama de sodio en la célula de descomposición del cloruro sódico.

Con ello se establecerá entre los ánodos una densidad de corriente de 2 a 4 A. La fábrica deberá disponer de un transformador, y también de abundante fuerza motriz.

e) La cantidad de mercurio que se hallará en el interior de las células (en movimiento), tanto en forma pura como amalgamado con el sodio, será de 1.850 Kgr en total. Su pérdida anual es del 4%, aproximadamente, cantidad que habrá que reponer.

f) La amalgama de sodio que se forma en la célula de descomposición del cloruro sódico (unión del sodio desprendido electrolíticamente con el mercurio) contiene 1,5% de sodio, como promedio. El mercurio y la amalgama formada se mueven al ser lanzados por las norias y por su movimiento de descenso. En la célula de descomposición de la amalgama, se mueve por el impulso dado por la noria.

g) Durante el trabajo en el interior de las células se genera calor, el cual habrá de controlarse teniendo presente que una temperatura interior de 50 °C es normal, y a esta se habrá de adaptar el trabajo. Como máximo se puede llegar a los 55 ó 60 °C. Rebasada esta temperatura (por encima de 65°) es ya peligroso, pues se descompone la amalgama y se desprende hidrógeno con exceso, el cual se mezcla con el cloro. Si la cantidad de hidrógeno llega al 5% dentro del cloro, puede producir la explosión espontánea solo por la luz. Lo normal es que el cloro contenga entre 1 y 2% de hidrógeno.

h) Teóricamente, para cada kilogramo de cloruro sódico se obtienen 1,380 Kgr de hidróxido sódico (NaOH), 1,200 Kgr de cloro (Cl_2) y 37,800 gr de hidrógeno (H_2).

i) En las células electrolíticas de la instalación se prevén los siguientes rendimientos y forma de trabajo:

1.° La velocidad de giro de las norias (de la célula de descomposición del cloruro sódico y de descomposición de la amalgama de sodio) será de unas 25 a 30 r/min.

2.° El volumen de la capa de mercurio que, en forma de cinta metálica, recorre la célula de descomposición del cloruro sódico es de 14 dm^3 o 14 ltr. Representa un peso total de (14×13) 182 Kgr de mercurio (densidad, 13,6).

3.° La velocidad de avance de la cinta de mercurio, debido a las rugosidades de la superficie de deslizamiento, es, aproximadamente, de 1 m por cada 3 seg. Para recorrer la longitud de la célula emplea un tiempo de 42 seg. En cada hora la cinta se habrá deslizado por toda la longitud de la célula unas 85 veces, equivalente a 182 Kgr de mercurio, o sea 182×85.

Cada vez, la cantidad total de mercurio se habrá amalgamado con el sodio en la célula de descomposición del cloruro sódico; habrá penetrado, mediante la noria, en la célula de descomposición de la amalgama; habrá cedido o liberado el Na (sodio), que, junto con el agua presente, habrá formado NaOH (hidróxido sódico) en disolución; habrá continuado su camino ascendente, y al llegar al final (extremo superior) de la célula de descomposición de la amalgama, saldrá al exterior y, mediante la noria, habrá penetrado nuevamente en la célula de descomposición del cloruro sódico para repetir el ciclo.

Así, pues, la cantidad total de Na (sodio) por hora amalgamado en el mercurio y posteriormente liberado será:

$$\frac{182\times85\times1{,}5}{100}=\frac{15.470\times1{,}5}{100}=232 \text{ Kgr}$$

de Na (sodio) por hora, los cuales se transformarán, al ponerse en contacto con el agua en circulación de la célula de descomposición de la amalgama, en 403 Kgr de NaOH (hidróxido sódico al 100%) por hora.

4.° La producción horaria será de 403 Kgr de NaOH al 100%, representando un total de producción de (403×12) 4.836 Kgr de NaOH al 100% por jornada de 12 h seguidas. Este hidróxido sódico se hallará en forma de disolución acuosa (aproximadamente, del 45 al 50%), porque a medida que se forma el NaOH, se disuelve en el resto del agua presente.

5.° La cantidad de cloro-gas que se libera en la célula de descomposición del cloruro sódico por hora durante la electrólisis es de 368 Kgr/h; es decir (368×12 h), 4.416 Kgr de gas-cloro liberado en jornada de 12 h, los cuales serán enviados al depósito esférico de almacenamiento a medida que este se produce.

6.° La cantidad de cloruro sódico en forma de solución acuosa concentrada (al 40%) que habrá de pasar en 1 h por el interior de la célula de descomposición del cloruro sódico será de 600 Kgr, representando un total de (600+900) 1.500 Kgr de disolución de cloruro sódico (ClNa) al 40%. Esta disolución salina estará formada por 400 gr de cloruro sódico y 600 gr de agua por cada kilogramo.

Ahora bien: como se verá más adelante, en lugar de los 1.500 Kgr de disolución salina por hora, se enviará el doble, o sea 3.000 Kgr de disolución salina al 40% en cada hora de trabajo.

La cantidad de sal (cloruro sódico) que se precisará constantemente en forma de disolución al 40%, y en circulación en la célula de descomposición del cloruro sódico, será la que se deduce de los siguientes cálculos.

Datos.—La cantidad de Na (sodio) que se amalgama con el mercurio por cada hora de trabajo era de 232 Kgr de Na/h.

CÁLCULOS

a) Para obtener 23 Kgr de sodio se precisan 58,460 Kgr de ClNa (cloruro sódico); luego para obtener 232 Kgr de Na (sodio) se precisará que circule por la célula de descomposición del cloruro sódico la cantidad de

$\frac{232 \times 58,46}{23} = 589$ Kgr de ClNa (cloruro sódico), calculado en un 100% de pureza. Como el cloruro sódico (sal común) que empleemos contendrá siempre alguna impureza, se tomarán como cantidad necesaria 600 Kgr de sal común por hora, naturalmente en forma de disolución acuosa al 40%.

b) Como estos 600 Kgr de sal serán los que por ahora cederán los 232 Kgr de Na, y al amalgamarse con el mercurio ($182 \times 85 = 15.470$ Kgr de mercurio deslizado en total por hora en la célula) se precisarán o consumirán precisamente estos 600 Kgr de cloruro sódico, para no agotar totalmente la disolución salina se mantendrá a una circulación horaria del doble de su consumo, o sea de (600×2) 1.200 Kgr de sal por hora, en forma de disolución al 40%, es decir, conteniendo $\frac{1.200 \times 60}{40} = 1.800$ ltr de agua.

c) La cantidad total de disolución salina al 40% que habrá de circular por hora en el interior de la célula de descomposición del cloruro sódico será:

	1.200 Kgr. de cloruro sódico (sal)
	1.800 Kgr. de agua
TOTAL	3.000 Kgr. de disolución salina al 40% por hora.

d) Como esta totalidad de disolución salina (3.000 Kgr) deberá circular sincronizada durante la hora de trabajo, o sea al mismo ritmo que el avance de la cinta de mercurio, con la cual ha de amalgamarse el Na de la sal, y que anteriormente se ha visto hace 85 recorridos completos a lo largo de la célula de descomposición del cloruro sódico por espacio de 1 h, se deduce que los 3.000 Kgr de disolución salina al 40% deberán ser enviados dentro de la célula para que la recorra en sentido contrario al avance de la cinta de mercurio, a una frecuencia controlada de (3.000 : 85) 35,200 Kgr de disolución salina al 40%, por ciclo de recorrido de la célula, o sea $\frac{35,2 \times 60}{3.000} =$ $= 7$ décimas de minuto o 42 seg.

Esto significa que deberá regularse el envío, o sea la circulación de la disolución salina (cloruro sódico) al 40%, a una frecuencia de 35 a 36 Kgr en cada 42 seg, aproximadamente. Con ello, en cada 42 seg, los 36 Kgr escasos de disolución salina al 40% recorrerán los 12,70 m de longitud de la célula de descomposición del cloruro sódico a una misma frecuencia de avance contrario de la cinta de mercurio. La velocidad de avance de la disolución salina será de (1.400 : 42) 33,3 cm/seg, representando un caudal introducido en la célula de (35.200 / 42) 838 gr de disolución salina por segundo.

e) En cada pasada o circulación total o lo largo del interior de la célula de descomposición del cloruro sódico durante los 42 seg se consumirán $\frac{35.200 \times 40}{100} : 2 = 7,040$ Kgr de cloruro sódico (sal común), quedando otros 7,040 Kgr de sal en disolución empobrecida al 20% al finalizar la disolución (originariamente, 35,200 Kgr de disolución al 40%) su recorrido total por el interior de la célula de descomposición del cloruro sódico.

Así, pues, al final, una vez amalgamado el Na (sodio) correspondiente a los 7,040 Kgr de cloruro sódico de la disolución, habrá que reponer precisamente estos 7,040 Kgr de cloruro sódico a la disolución salina empobrecida, y a la salida de la célula, cuando se halle en el interior del depósito de disolución del cloruro sódico.

Para ello, por cada 28,200 Kgr, aproximadamente, de disolución salina

empobrecida al 20% que penetre en el depósito de disolución del cloruro sódico se añadirá o repondrá algo más de 7 Kgr de sal común (promedio, 7,100 Kgr) y se disolverá por agitación. Con ello la disolución salina volverá a hallarse a una concentración de 40%, aproximadamente, apta para ser de nuevo enviada a la célula.

7.° La cantidad de agua que habrá de pasar en 1 h por el interior de la célula de descomposición de la amalgama de sodio para que se combine o reaccione con los 232 Kgr de Na (sodio) liberados, formando así los 403 Kgr de NaOH (hidróxido sódico) al 10% (teóricamente debieran producirse 413,500 Kgr de NaOH al 100%), será de $\frac{232 \times 36}{46} = 181{,}500$ ltr de agua para reacción.

Prácticamente, se deberá duplicar esta cantidad de agua calculada, a fin de que haya un sobrante para, por una parte, proporcionar la que precise (181,500 ltr) para la reacción del Na a NaOH, y por otra, disolver este, a medida de su formación, resultando una disolución de NaOH (hidróxido sódico) de cerca del 45 al 50% de concentración.

Así, pues, el agua total que habrá de ser enviada por hora, y que circulará por la célula, será de (181,500×2) 363 ltr.

Se deberá, pues, regular la entrada o envío de agua (por el grifo y contador) a la frecuencia de (363 : 60) 6,050 ltr.

Fase B) *Obtención del hipoclorito sódico por reacción de los productos básicos (cloro e hidróxido sódico) conseguidos en la fase A), en 12 h de trabajo continuo*

La reacción química que se realiza es la siguiente:

$$\underset{\text{Cloro}}{Cl_2} + \underset{\text{Hidróxido sódico}}{2\,NaOH} = \underset{\text{Agua}}{H_2O} + \underset{\text{Cloruro sódico}}{ClNa} + \underset{\text{Hipoclorito sódico}}{ClONa}$$

Como se ha dicho anteriormente, al tratar de los datos de la fase A), al término de las 12 h de trabajo y al comenzar la fase B) se habrán obtenido:

a) 4.416 Kgr de cloro-gas, el cual se hallará en el recipiente esférico para cloro, ya que se habrá enviado hacia él a medida de su obtención en la célula.

b) 4.836 Kgr de hidróxido sódico al 100% en forma de disolución acuosa al 45-50%, lo que representa un total de 10.800 a 9.672 Kgr de disolución, según que la obtenida sea del 45 o del 50%.

Observando la reacción esteoquiométrica de formación del ClONa, se obtendrán los datos siguientes:

CUERPOS REACCIONANTES	Peso molecular	PRODUCTOS OBTENIDOS DE LA REACCION	Peso molecular
Cl_2	71	H_2O	18
2NaOH	80	ClNa	58,46
		ClONa	74,50
TOTAL	151	TOTAL	150,96

Luego tendremos que los 4.836 Kgr de NaOH al 100% (en forma de disolución) se enviarán a la torre de reacción, y, a la vez, se harán reaccionar en

la misma enviando igualmente un total de $\frac{4.836 \times 71}{80} = 4.291,900$ Kgr de cloro-gas, o sea, en números redondos, 4.292 Kgr.

De la reacción del cloro-gas y del NaOH se obtendrán:

a) $\frac{4.836 \times 74,5}{80} = 4.503,55500$ Kgr de ClONa al 110%;

b) $\frac{4.836 \times 58,46}{80} = 3.533,900$ Kgr de ClNa (colruro sódico al 100%);

c) $\frac{4.836 \times 18}{80} = 1.088,100$ ltr de agua,

o sea que al final de la reacción de los 4.292 Kgr de cloro-gas y de los 4.836 Kgr de NaOH (hidróxido sódico puro), que serán enviados en forma de disolución acuosa entre 45 y 50% de concentración en NaOH, representando un total comprendido entre 10.800 y 9.672 Kgr de disolución, según sea la disolución de NaOH al 45 o al 50%, se obtendrá lo siguiente:

CUERPOS REACCIONANTES	Kilogramos	PRODUCTOS OBTENIDOS DE LA REACCION	Kilogramos
Cloro-gas	4.292	Clorunro sódico	3.533,900
Disolución de NaOH entre 45-50% (10.800 ó 9.672)	10.236	Hipoclorito sódico	4.503,500
		Agua	6.491,600
TOTAL	14.528	TOTAL	14.529,000

Así vemos que, de hecho, al final de la reacción se habrá obtenido una disolución acuosa de hipoclorito sódico y cloruro sódico de una concentración de $\frac{4.503,5 \times 100}{14.529} = 30,99\%$ (31% en hipoclorito sódico), o sea de 310 gr de hipoclorito por kilogramo de disolución, y $\frac{3.533,9 \times 100}{14.529} = 24,3\%$ de cloruro, o sea de 243 gr de cloruro sódico por kilogramo de disolución.

Teniendo en cuenta que prácticamente la reacción es exotérmica (que desprende calor), se produce una evaporación de agua de la disolución durante la reacción, concentrándose esta por dicho motivo y perdiendo cerca de un 15% de agua, como promedio, y a la vez precipitándose una parte del cloruro sódico, que queda dentro del coque de la torre, y otra parte en el fondo de la misma en forma de lecho, sobrenadando la solución de hipoclorito sódico, la cual es rápidamente aspirada fuera de la torre, mediante la bomba, y enviada al depósito de hipoclorito sódico.

Así, pues, los resultados prácticos medios obtenidos al final de la reacción de los 4.292 Kgr de cloro-gas con los 10.236 Kgr de disolución de NaOH, a un promedio de $\frac{45+50}{2} = \frac{95}{2} = 47,5\%$ de concentración en NaOH, serán referidos a la disolución de hipoclorito sódico y cloruro sódico obtenida:

	Litros
Cloruro sódico	2.827
Hipoclorito sódico	4.500
Agua	5.520
TOTAL	12.847

de disolución retirada y enviada al depósito del hipoclorito sódico.

Esta disolución estará formada por:

	Kilogramos
ClONa	35,020
ClNa	22
Agua	42,980
	100,000

o sea que por cada kilogramo de disolución contiene 350,2 gr de ClONa (hipoclorito sódico) y 220 gr de ClNa (cloruro sódico).

Esta disolución de 350,2 gr de ClONa por 1 Kgr tendrá, pues, una riqueza de $\frac{350,2 \times 35,5}{74,5} = 166,87$ gr de cloro por kilogramo.

PROCESO DE FABRICACION

Fase A) *Trabajo en las células electrolíticas y producción de cloro-gas y disolución de hidróxido sódico con una concentración promedio de 47,5%*

Operaciones previas a la puesta en marcha de las células.—Ante todo, se realizarán las siguientes operaciones o trabajos preliminares:

a) Preparación de 12.000 Kgr de disolución de cloruro sódico al 40%, para lo cual se procederá de la siguiente manera:

1.° Dentro del depósito para disolución del cloruro sódico, de 12.000 ltr de capacidad, introdúzcase un total de 7.200 ltr de agua corriente, los cuales se medirán desde la tubería de conducción mediante un contador de litros.

2.° Póngase en funcionamiento el agitador del depósito y añádase un total de 4.800 Kgr de sal común (cloruro sódico) de calidad electrolítica, es decir, sal con muy pocas impurezas.

3.° Agítese durante 15 min, para disolver y mezclar bien esta en el agua.

b) En el foso o canal del extremo izquierdo de la célula de descomposición del cloruro sódico se pondrán 1.850 Kgr de mercurio puro (unos 142 dm^3 en total).

c) Ahora se dará paso a la corriente eléctrica que alimenta los bornes de los ánodos de grafito en la célula de descomposición del cloruro sódico y de las cajas de hierro estriadas de la célula de descomposición de la amalgama de sodio.

La intensidad de la corriente será entre 3 y 4 A/seg.

La tensión de la corriente, entre 4,2 y 4,5 V.

d) Se pondrán en funcionamiento todos los extractores o ventiladores alojados en la tubería de conducción del cloro-gas.

Puesta en marcha

1.° Preparación de la célula de descomposición del cloruro sódico.—Una vez todo dispuesto, como se ha indicado en las operaciones previas, se efectuará lo siguiente:

a) Pónganse en marcha simultáneamente las dos norias de las células (la primera noria, al objeto de elevar el mercurio desde el foso e introducirlo en la célula de descomposición del cloruro sódico; la segunda, para elevar la amalgama de sodio e introducirla en la célula de descomposición de la amalgama de sodio). Se ajustarán ambas a una cadencia de rotación de 25 a 28 r/min.

El mercurio empezará a ascender y penetrar en la célula de descomposición del cloruro sódico, cayendo de momento al interior del foso situado en el lecho de la célula, debajo precisamente del tubo de entrada del mercurio.

b) Tan pronto como se vea que el foso se halla repleto de mercurio y comienza a desbordarse y, por tanto, a deslizarse en forma de cinta metálica a lo largo de la célula, se reduce la velocidad de giro de la noria a unas 15 r/min, al objeto de que el deslizamiento del mercurio en la célula (el cual, por una parte, irá cayendo en el foso repleto de mercurio, y por otra, derramándose continuamente el sobrante, que va descendiendo por el interior de la célula en capa ancha—de todo el ancho de la misma—y de una altura mínima de unos 2 mm) sea controlado a una velocidad de avance de 1 m por cada 3 seg (33,5 cm/seg).

c) Cuando la cinta de mercurio, en su avance descendente por la célula, la haya llenado por completo, es decir, cubierto totalmente el lecho de la célula de descomposición del cloruro sódico, en forma de una cinta metálica de 50 cm de ancho por 2 mm de altura, y comience al final de su curso a salir de la célula, cayendo en el interior del canal de recogida de la amalgama de sodio (como es natural, ahora, al empezar la puesta en marcha, saldrá solamente mercurio puro), se pondrá en funcionamiento la bomba elevadora de la disolución de cloruro sódico al 40%, de forma que esta vaya penetrando en el interior de la célula por su parte más baja, procedente del depósito de disolución salina, y a medida de su constante entrada, se extienda sobre la capa de mercurio en movimiento contrario al descenso de este, o sea ascendiendo paulatinamente hasta el final de la célula en la parte más alta, según se ha indicado anteriormente.

Tan pronto se halle la célula cubierta totalmente de solución salina, o sea en forma de una capa líquida en movimiento ascendente, sobrepuesta a la capa de mercurio descendente, que ya empieza a salir por el exterior de la célula en su parte más alta, introduciéndose por la tubería de conducción de la disolución salina empobrecida (tubería subterránea), se graduará la entrada de la disolución de cloruro sódico al 40% a razón de 35 a 36 Kgr de disolución salina por 42 seg (835 a 860 gr de disolución por segundo).

d) En cuanto la disolución salina esté ya regulada a la frecuencia de entrada y a la de avance por el interior de la célula (frecuencia igual que la de avance en sentido contrario, o sea descendente, de la cinta de mercurio), y a la vez saliendo del interior de la célula por su parte más alta y comenzando a llenar la tubería de conducción subterránea que ha de enviarla de nuevo al interior del depósito de disolución del cloruro sódico al 40%, se pondrá en marcha la bomba centrífuga de 5 HP, la cual aspirará la disolución salina de la tubería subterránea, elevándola e introduciéndola de nuevo en el depósito de disolución.

Ahora, cuando la célula de descomposición del cloruro sódico se halla preparada para el comienzo del trabajo, es decir, cuando la cinta de mercurio, controlado su avance a 33,5 cm/seg, comienza a salir de la célula y a derramarse en el canal de recogida de la amalgama de sodio, y, por otra parte, cuando también la disolución salina al 40% enviada y controlada a 805 u 830 gr/seg, con un avance idéntico de 33,5 cm/seg, pero en sentido contrario al avance de la cinta de mercurio, empieza también a salir de la célula en su parte más alta, se inicia el arranque del proceso electrolítico, comenzando, a partir de este momento, el mercurio descendente a reaccionar con la disolución salina en condiciones normales, o sea captando el Na

(sodio) de la sal en la proporción de 1,5% y desprendiendo el gas-cloro, el cual es enviado a medida que se produce, mediante los extractores y por la tubería, hasta el interior del depósito esférico.

Cantidad de gas-cloro en kilogramos cuando el depósito esférico esté completamente lleno, es decir, «a pleno». El cloro-gas penetra en el depósito en forma gaseosa expansionada (no comprimida), y por su densidad superior al aire va bajando hacia el fondo, depositándose en forma de capas. A medida que el gas va penetrando, la capa gaseosa de cloro va aumentando de altura (de abajo hacia arriba) hasta llenar por completo el depósito.

Cuando esto sucede, el gas-cloro tiene la presión atmosférica, es decir, el valor de *uno*. El total de kilogramos de gas-cloro en esta forma, o sea con el depósito lleno, sin comprimir, es de (180.000×2,4×1,3) 561.600 Kgr.

La densidad del cloro será de 2,4 gr/cm^3.

La del aire, de 1,3 gr/cm^3.

Cuando el depósito esté lleno de cloro, o sea cuando contenga los 561.600 Kgr de cloro sin comprimir, debido a la producción de cloro-gas durante las 12 h, el cual irá penetrando, impulsado por la fuerza de los extractores-ventiladores, y, por tanto, comprimiéndose poco a poco encima de los 561.600 Kgr de gas-cloro iniciales, ocurrirá que el total de gas-cloro producido durante las mencionadas 12 h penetrará en el depósito esférico, y al final se hallará comprimido en su interior a razón de unas 25 at.

Esta presión, desde el principio hasta el final de las 12 h de trabajo, será producida gradualmente por los ventiladores de 1 a 2,5 at. Al terminar las 12 h de llenado del depósito esférico, se hallarán en él los kilogramos totales de producción a la indicada presión de 2,5 at.

Entonces se cerrará el grifo superior del depósito esférico (donde entra el cloro-gas) y se detendrá la producción de este en la célula electrolítica, es decir, parándola totalmente. A continuación, y en la segunda fase, se empleará el total del cloro-gas del depósito esférico para la producción del hipoclorito sódico en la torre de reacción. La presión del cloro-gas (2,5 at) y la aspiración de los ventiladores situados en la tubería de conducción de gas hasta la torre ayudarán a que el gas llegue fácilmente a esta.

2.° Preparación de la célula de descomposición de la amalgama de sodio.—Las operaciones para la preparación y puesta en marcha o arranque del proceso electrolítico en la célula de descomposición de la amalgama de sodio empezarán cuando el mercurio, que ha ido al canal de recogida de la amalgama de sodio (y que en estos comienzos prácticamente se hallará aún sin amalgamar), al salir de su recorrido primitivo por toda la célula de descomposición del cloruro sódico, es enviado, mediante la noria en marcha (a razón de 25 a 28 r/min), al interior de la célula de descomposición de la amalgama.

Es decir, las operaciones en esta célula empezarán prácticamente cuando se comience el envío de disolución salina o de cloruro sódico en la célula de descomposición del cloruro sódico, o sea, en definitiva, cuando empieza a penetrar mercurio sin amalgamar dentro de la célula de descomposición de la amalgama, porque a partir de este momento comenzará a caer en el canal de recogida mercurio amalgamado, y, por tanto, también empezará a penetrar este en el interior de la célula de descomposición de la amalgama de sodio a través del movimiento continuo de la noria.

Las operaciones, que deberán hacerse con rapidez y precisión, serán las siguientes:

a) Póngase en funcionamiento la bomba del pozo de agua; ábrase el gri-

fo de la tubería de conducción y regúlese, mediante comprobación en el contador de litros de la tubería, la entrada de agua, que circulará en movimiento de avance descendente, contrario al avance de la amalgama de mercurio-sodio, a una frecuencia de 73 a 75 cm^3/seg (4,383 Kgr/min), equivalentes a 270 ltr/h, aproximadamente (a un mínimo de 263 ltr/h).

b) La corriente eléctrica ya se conectó anteriormente en los bornes de las cajas de hierro que actúan de ánodos de descomposición de la amalgama de sodio.

Cuando entren en contacto la amalgama de sodio en movimiento ascendente y el agua enviada en movimiento descendente, se originará, por intervención del contacto anódico de las cajas de hierro estriadas, la descomposición de la amalgama de sodio, liberándose el Na (sodio) y algo de hidrógeno.

El Na reaccionará inmediatamente con el agua, formando NaOH (hidróxido sódico), el cual, a medida que se forma, se disuelve en el resto del agua, con lo que se obtiene una disolución de NaOH.

Al final o extremo más elevado de la célula, y en su lecho, se halla un foso, el cual recibirá, hasta llenarse por completo, la disolución de NaOH concentrada entre el 45 y 50% (47,5% como promedio).

c) Cuando este foso se halle repleto de disolución alcalina, será conveniente vaciarlo de su contenido, para lo cual se pondrá en marcha la bomba allí existente, que aspirará la disolución alcalina del foso, más la que vaya a parar durante su proceso de producción ya iniciado, y que continuará mientras dure el trabajo en las células.

Esta disolución alcalina (NaOH) de 47,5% de concentración como promedio llegará sin cesar, por mediación de la bomba en marcha, hasta el interior del depósito de recogida de la disolución de hidróxido sódico concentrado, en el cual se conservará hasta su envío, en la segunda fase del proceso, juntamente con el cloro-gas obtenido, hasta la torre de reacción, donde habrá de formarse el ClONa (hipoclorito sódico) por reacción de ambos.

Dispuesto todo como queda indicado, tanto para la célula de descomposición del cloruro sódico como para la de descomposición de la amalgama de sodio, el proceso electrolítico para la obtención de cloro-gas y de disolución de NaOH concentrado estará en marcha, produciendo los rendimientos normales, antes citados, para ambos productos; y sin interrumpir el trabajo sistemático en ambas células, se proseguirá el proceso durante las 12 h preestablecidas de trabajo continuo (aunque se han fijado 12 h, se pueden, no obstante, reducir a 8 si así se desea, obteniéndose, como es lógico, menor producción de cloro-gas y de hidróxido sódico en forma de disolución concentrada).

Regeneración de la disolución salina de cloruro sódico empobrecida

Solamente resta informar en cuanto se refiere a la operación de regeneración de la disolución de cloruro sódico o sal, la cual, como ya se ha dicho anteriormente, se empobrece en cada ciclo (es decir, en cada recorrido completo por el interior de la célula de descomposición del cloruro sódico) a casi la mitad de su concentración primitiva, o sea que del contenido o concentración inicial de cloruro sódico a su entrada en la célula sale de ella un 20% de ClNa (entre 20 y 22%), por término medio, y, además, con un contenido importante de gas-cloro en disolución.

Parte de este cloro en disolución se escapa, es decir, se libera espontáneamente en el interior del depósito de disolución de cloruro sódico, y todavía más cuando se procede a la regeneración de la disolución por adición

de sal y correspondiente agitado mecánico, resultando, como ya se dijo anteriormente, molesto por ser sofocante, por lo cual se adoptarán las debidas precauciones, evitando aspirarlo masivamente, como es tener dispuesto el depósito de disolución al aire libre (fuera de naves cerradas), en lugar sumamente ventilado, o simplemente resolviendo el problema con la instalación de un potente extractor que renueve el aire con rapidez si se hallara en el interior de una nave de trabajo.

El resto del cloro no desprendido permanece en la disolución salina, y al penetrar en la célula de descomposición del cloruro sódico es liberado con rapidez, yendo a parar a la tubería de conducción del cloro-gas, al ser aspirado por los extractores alojados en ella, y de aquí pasa normalmente al interior del depósito esférico de cloro-gas.

La disolución salina empobrecida, de 20% de promedio en concentración (al finalizar su recorrido por el interior de la célula), cuando llega a la parte más alta, sale, impulsada por la misma inercia del avance, hacia el exterior de la célula mediante una tubería de conducción, la cual continúa y va unida al resto de la tubería de conducción subterránea, que en su extremo final tiene acoplada una bomba centrífuga, la cual, a la vez que la aspira, la introduce en el interior del depósito de disolución salina al 40%, pero, conforme se ha dicho, a una concentración media del 20% en cloruro sódico (ClNa).

Si recordamos que en cada hora de trabajo electrolítico recorre por el interior de la célula de descomposición de cloruro sódico una cantidad regulada de 3.000 Kgr de disolución salina al 40%, se comprenderá fácilmente que al final del referido tiempo habrá un total de $12.000 - \frac{3.000 \times 40}{100 \times 2} =$ $=(12.000 - 600) = 11.400$ Kgr, en totales de disolución salina repartida y en movimiento entre el depósito de disolución de cloruro sódico y en el interior de la célula de descomposición del cloruro sódico.

Como puede comprobarse por el cálculo, se habrá transformado o perdido un total horario de 600 Kgr de sal (cloruro sódico), o sea la mitad de la sal que contienen los 3.000 Kgr de disolución primitiva al 40%. Esta cantidad de sal (600 Kgr/h) será precisamente la que habrá que añadir, o sea reponer, después de cada hora de trabajo a la disolución salina para enriquecerla y ajustarla de nuevo al 40% de concentración (o sea, prácticamente, a saturación).

Al término de la hora de trabajo electrolítico, la disolución empobrecida, que se hallará en gran parte en el depósito de disolución de cloruro sódico y el resto en circulación dentro de la célula, tendrá una concentración prácticamente uniforme de 36 a 36,8%, representando un total de cerca de 11.400 Kgr de disolución de esta concentración.

Así, pues, en resumen, en cada hora de trabajo se procederá a la operación de regenerar la disolución salina, o sea ajustarla del 36 al 36,8% de concentración, en que se halla al final de este tiempo de trabajo, al 40%, para lo cual se procederá como sigue:

a) Póngase en marcha el agitador del depósito de disolución salina.

b) Añádanse poco a poco (con una frecuencia de 800 gr, más o menos, de sal por segundo), a paladas, 600 Kgr de sal.

c) Manténgase la agitación durante unos 15 min para disolver la sal. Después párese el agitado.

La incorporación de los 600 Kgr de sal invertirá un tiempo aproximado entre 15 y 20 min.

Observación referente a la marcha del proceso en la fase A)

Esta fase comprende el trabajo en las células de descomposición del cloruro sódico, así como en la célula de descomposición de la amalgama de sodio para la producción exclusiva de hidróxido sódico en disolución concentrada y de cloro-gas.

La forma de procedimiento para cada célula, incluida la regeneración de la disolución salina, ha quedado ya explicada con detalle en los apartados anteriores, y, como se habrá comprobado, la conducción del proceso en esta fase A) no ofrece dificultad alguna.

Así, pues, se puede suponer que el proceso en su fase A) está en marcha. Como ya se ha indicado, esta fase comprende la descomposición de la disolución salina, por una parte, en una célula, y la descomposición de la amalgama de sodio, por otra, en la correspondiente célula, con producción de NaOH (hidróxido sódico) y de gas-cloro (Cl_2).

Las únicas indicaciones que hay que hacer, y solo a título de recordatorio, pues ya se suponen sabidas por haberse explicado suficientemente con anterioridad en las descripciones referentes a la fase A), son:

Durante la marcha del trabajo o proceso, el cual podrá durar 8, 10 ó 12 h seguidas, según considere conveniente el industrial y a su entera voluntad, de acuerdo con la producción deseada, todos los elementos mecánicos y eléctricos de la instalación funcionarán conjuntamente, sin parar, durante el proceso, es decir:

1.° Corriente eléctrica para los ánodos de las células.

2.° Movimiento rotatorio regulado de las dos norias y, por tanto, circulación del mercurio y de la amalgama de sodio.

3.° Entrada regulada de la disolución salina al 40% en la célula de descomposición y salida de la misma, empobrecida y conducida por la bomba (siempre en funcionamiento durante el proceso) hasta el interior del depósito de disolución salina.

4.° Aspiración del cloro-gas del interior de la célula de descomposición del cloruro sódico, a medida que se produce o desprende, mediante los extractores (siempre en funcionamiento durante el proceso), y conducción hasta el depósito esférico de almacenamiento del cloro-gas, el cual, como es lógico, durante todo el proceso tendrá siempre abierto el grifo o llave de la tubería conductora en su terminal para que pueda entrar el gas en el depósito esférico.

5.° La circulación de agua (regulada) en el interior de la célula de descomposición de la amalgama de sodio, así como su entrada por la parte alta de la célula, será constante durante todo el proceso. También, lógicamente, funcionará la bomba elevadora del agua del pozo.

6.° La bomba de evacuación de la disolución de hidróxido sódico formada en la célula de descomposición de la amalgama de sodio también estará en marcha continua durante el proceso, conduciendo constantemente la disolución alcalina desde la célula hasta el depósito de disolución de hidróxido sódico.

BALANCE DE PRODUCCIONES Y CONSUMOS EN UN SUPUESTO DE 12 h DE TRABAJO CONTINUO EN LAS FASES A) Y B)

Comprende el trabajo en las células, o producción de hidróxido sódico y de cloro-gas durante 12 h y producción de hipoclorito sódico en la torre de reacción por espacio de 2 h y 20 min.

A) *Producciones*

1.º Disolución de NaOH a 45-50% $= \frac{895+806}{2} \times 12$ h $= 10.206$ Kgr promedio de disolución entre 45 y 50%, representando un total de unos 4.836 Kgr de NaOH al 100% (hidróxido sódico al 100%) en 12 h.

2.º Cloro-gas: Promedio de (368×12) 4.416 Kgr.

3.º Disolución de hipoclorito sódico: 12.847 Kgr.

B) *Consumos y costes*

1.º Agua corriente. Para la preparación de la disolución alcalina se precisan 7.200 ltr. De esta cantidad de agua, solamente se pierde, en concepto de evaporación durante el trabajo, un 1%, como máximo, o sea 72 ltr, los cuales deberán reponerse en el depósito de disolución del cloruro sódico al término de las 12 h de trabajo. Para la descomposición de la amalgama de sodio en la célula de descomposición de la amalgama y para la disolución del NaOH formado en la célula se requieren (263×12) 3.156 ltr.

Consumo total de agua en 12 h (3.156+72), 3.228 ltr.

2.º Sal común (cloruro sódico) de calidad electrolítica. Aproximadamente se necesitan 600×12=7.200 Kgr. Coste aproximado: 7.200×0,30=2.160 ptas.

3.º Energía eléctrica:

a) Consumo de la célula de descomposición del cloruro sódico:
Producción de cloro-gas en 12 h=4.416 Kgr.

$$\frac{4.416.000 \times 96.500}{71} = 6.002.028.169 \text{ coul/12 h} = 500.169.014 \text{ coul/h.}$$

$$\frac{500.169.014}{3.600} = 138.935{,}8 \text{ coul/seg.}$$

$$138.935{,}8 \times 4{,}2 \text{ V} = 583.531{,}2 \text{ w} = \frac{583.531{,}2}{1.000} = 583{,}53 \text{ Kw.}$$

Es decir, el consumo es de 583,53 Kw.

b) Consumo de la célula de descomposición de la amalgama de sodio:
Producción de sodio por hora=232 Kgr.

232×12=2.784 Kgr de sodio (Na) por 12 h.

$$\frac{2.784.000 \times 96.500}{23} = 11.854.608.695 \text{ coul/12 h} = 987.884.058 \text{ coul/h;}$$

$$\frac{987.884.058}{3.600} = 274.412{,}2 \text{ coul/seg.}$$

$$274.412{,}2 \times 4{,}2 = 1.152.531{,}2 \text{ w} = 1.152{,}5 \text{ Kw.}$$

c) Consumo de motores:

1.º Total: 74 HP/12 h=74×0,76×12=676 Kw.
2.º Total: 40 HP/2,5 h=40×0,76×2,5= 76 Kw.

4.º Mano de obra:

		Pesetas
1	director de producción (12 h)	800
1	mecánico (12 h)	450
1	electricista (12 h)	450
2	peones especialistas (12 h)	600
5	TOTAL	2.300

Costes totales

Por consumo de sal común	2.160
Por energía eléctrica (2.488 Kw)	3.110
Por mano de obra (12 h)	2.300
Por mano de obra (2,5 h)	480
TOTAL	8.050
Amortización (10%)	805
Imprevistos (2%)	161
TOTAL	9.016

Coste de 1 Kgr de disolución de hipoclorito sódico concentrado al 35,02% en ClONa (9.016 : 12.847), 70 cénts./Kgr.

Como es fácil observar, los conceptos que gravan el coste total de producción son el de la energía eléctrica y el de la mano de obra. Se recomienda la construcción de la fábrica en lugares donde el coste de la energía eléctrica y el de la mano de obra sean lo más bajos posible. La instalación de la fábrica quedará amortizada en 6 años y 5 meses.

Beneficios

Suponiendo la venta directa de la disolución de hipoclorito sódico a las fábricas consumidoras (envasadores de lejías concentradas, industrias textiles, etc.) a un precio de 2,50 ptas./Kgr, tendremos:

	Pesetas por kilogramo
	2,50
Comisión (10%)	0,25
	2,25
Transportes	0,30
Neto	1,95
Coste de producción	0,70
BENEFICIO NETO	1,25

Producción en 14 h y 50 min=12.847 Kgr de disolución de ClONa.

12.847×1,25=16.059 ptas. de beneficio en 14,5 h.

$$\frac{16.059\times 100}{9.016}=178\% \text{ de beneficio.}$$

Beneficio anual (16.059×595), 9.555.105 ptas.

CONDUCCION DEL PROCESO EN SU FASE B)

Esta fase consiste en el trabajo en la torre de reacción para la producción de hipoclorito sódico en disolución a una concentración del 350,2‰, que equivalen al 35,02% en hipoclorito, equivalentes a su vez a 166,87 gr de cloro por 1 Kgr de disolución, mediante la reacción de la disolución de NaOH y el cloro-gas.

Al comienzo de esta operación, y transcurridas 12 h de trabajo continuo en las células electrolíticas, tendremos en el depósito de disolución de NaOH (hidróxido sódico) un total de 10.200 a 10.236 Kgr de disolución alcalina al 47,5% de concentración promedio, y en el depósito esférico, un total de 4.416 Kgr de cloro-gas.

a) Póngase en marcha la bomba centrífuga inatacable de 5 HP, situada en el depósito de disolución de hidróxido sódico, con lo cual la disolución alcalina a 47,5% de concentración promedio es elevada y enviada a la tubería de conducción de la disolución alcalina.

b) A los 3 min, aproximadamente, se pondrá en funcionamiento la bomba núm. 2, situada en la tubería de conducción, al objeto de dar tiempo a que el líquido haya llegado hasta ella y no trabaje en seco.

c) A los 3 min siguientes se pondrá en marcha la bomba núm. 3 de la tubería; a los 3 min siguientes, la bomba núm. 4, y a los 3 min después se hará lo mismo con la bomba núm. 5.

d) Unos 2 min después de haber puesto en marcha esta última, la disolución alcalina, situada ya en la parte más alta de la torre de reacción, comenzará a penetrar en la misma y a caer por el difusor o regadera de difusión, en forma de lluvia intensa.

e) Tan pronto como la disolución alcalina o disolución de hidróxido sódico comience a caer en la torre de reacción, se cerrará convenientemente la llave o grifo-válvula situada al término de la tubería de conducción de la disolución alcalina, en su parte más alta y próxima al codo donde va insertado el difusor, y a la vez se observará detenidamente el contador de litros, que también estará emplazado en la referida tubería, próximo a la llave, de forma que se pueda regular la entrada de la disolución en el interior de la torre, a razón de 1 ltr de disolución por segundo, o sea 3.600 ltr/h.

f) Unos 10 min después de haber puesto en marcha la primera bomba, situada en el depósito de disolución del hidróxido sódico, o sea cuando ya prácticamente la disolución alcalina ha recorrido los dos tercios de la longitud total de la tubería de conducción y comienza a remontarse por el codo que la conduce hasta la parte superior de la torre, se abrirá el grifo o válvula situada en la parte inferior del depósito esférico (válvula de vaciado) y se pondrán simultáneamente en funcionamiento los ventiladores de 10 HP de potencia, situados en la tubería de conducción del cloro-gas hasta el interior de la torre de reacción.

Al final de la tubería de conducción del gas-cloro, y situada a unos 80 cm

del lugar donde esta penetra en la torre por su parte baja, habrá instalada una válvula o grifo, y además un contador para caudal de gases, en material inatacable al cloro (acero al cromo), el cual permitirá la lectura y comprobación de los litros de gas que penetran en la torre de reacción por unidad de tiempo.

g) Cuando el contador de caudal de gases acuse ya el paso del cloro-gas, así como su entrada en la torre, se regulará la entrada de este en la torre de reacción abriendo o cerrando convenientemente la válvula o llave de salida del gas del depósito esférico de cloro-gas, como igualmente la de entrada en la torre de reacción, a una frecuencia o caudal, comprobable por el contador de litros de gas-cloro, de 1 ltr de gas por segundo (3.600 ltr/h).

Advertencia importante.—Esta proporción de entrada de la disolución alcalina por la parte alta de la torre de reacción (3.600 ltr/h), y de gas-cloro por la parte baja de dicha torre (3.600 ltr/h), deberán ser rigurosamente observadas para que la reacción de ambos productos se efectúe de una manera eficaz, sin brusquedades y sin desprendimiento excesivo de calor (la reacción es exotérmica), y los productos que penetran en forma graduada, sin exceso ni defecto, reaccionen debidamente (siendo el cloro libre mínimo), formando el ClONa (hipoclorito sódico) en disolución, el cual irá descendiendo, a través de las capas de coque, hasta el final o parte baja de la torre, desde donde será retirado y conducido, mediante aspiración por bomba, hasta el depósito de almacenamiento.

h) Cuando los dos productos reaccionantes entren en la torre de reacción, se pondrá en marcha el ventilador-extractor de 10 HP, situado en su parte superior derecha, el cual aspirará y extraerá el cloro libre que no haya reaccionado dentro de la torre, mezclado con vapor de agua formado en su interior, expulsándolos a la atmósfera.

i) El tiempo que se precisará, operando a la cadencia antes expresada con ambos productos, para hacer reaccionar completamente los 10.236 Kgr de disolución de NaOH y los 4.292 Kgr de cloro-gas para convertirlos en unos 12.847 Kgr de disolución de hipoclorito sódico al 35,02% en ClONa será de unas 2 h y 25 min, aproximadamente.

j) Desde el comienzo hasta el final de la reacción dentro de la torre, o sea durante las expresadas 2 h y 25 min, se tendrá en funcionamiento la bomba centrífuga extractora de la disolución de hipoclorito sódico, para que vaya extrayéndola del interior de la torre en su parte baja, a medida que esta se forma, cayendo por gravedad al fondo de la misma después de atravesar las capas de coque, y la introduzca en el interior del depósito de almacenamiento del hipoclorito sódico, en donde se conservará bien tapada (es preferible el depósito completamente cerrado, con solo un orificio para la entrada del tubo de conducción de la disolución), y desde allí envasarlo directamente, después de unas horas de sedimentación con el fin de que la disolución sea clara, al depositarse en el fondo del depósito las posibles impurezas que pueda arrastrar del interior de la torre de reacción.

ACLARACIONES FINALES

1.ª La producción en 12 h de trabajo continuo alcanza, como ya se dijo anteriormente, un total de 4.836 Kgr de hidróxido sódico (NaOH) al 100%, pero logrado en forma de disolución entre 45 y 50% de concentración, o sea un promedio de 47,5%. La cantidad de esta disolución producida en 12 h alcanza la cifra de 10.200 Kgr como promedio. También en 12 h, la producción de cloro-gas es de unos 4.416 Kgr, aproximadamente (promedio).

Para la fabricación de la disolución de hipoclorito sódico al 35,02% en ClONa correspondiente a una riqueza de 166,87 gr de cloro por litro (casi 167‰), en un total de 12.847 Kgr de disolución, hay que hacer reaccionar en la torre de reacción 10.236 Kgr de disolución de hidróxido sódico al 47,5% y 4.292 Kgr de cloro-gas, o sea que prácticamente en este proceso de reacción, debido a la reacción exotérmica (pérdida de agua en forma de vapor, y también, inevitablemente, de cloro-gas que sale por el extractor de la torre de reacción) y, por tanto, del calor producido, se pierden unos 1.682 Kgr, o sea que representan una pérdida de 11,6% de la masa en kilogramos de los productos de reacción y de los de formación, esto es, prácticamente, cloro-gas libre y agua contenida en la disolución de hidróxido sódico y de la que se produce durante la reacción, de acuerdo con la reacción estequiométrica siguiente:

H_2O	+	$2\,NaOH$	+	Cl_2	=	$ClONa$	+	$ClNa$	+	H_2O
Agua		Hidróxido sódico		Gas-cloro		Hipoclorito sódico		Cloruro sódico		Agua

Como es natural, para obtener los máximos rendimientos en la producción de hipoclorito sódico (ClONa), o sea superiores a los 12.847 Kgr antes referidos de disolución de este compuesto, interesará, y es lo que deberá tenerse siempre como norma durante la producción, evitar en lo posible, a pesar de ser la reacción exotérmica (con desprendimiento de calor), un excesivo aumento de la temperatura, para lo cual existen dos sistemas muy sencillos de poner en práctica:

a) Enviar a la torre de reacción las cantidades de disolución alcalina y de cloro-gas, en las frecuencias antes citadas (1 ltr/seg, o sea 3.600 ltr/h), pero interrumpiendo los envíos de ambos productos a la siguiente cadencia: envío durante 30 min e interrupción de los envíos durante 60 min.

Después de este descanso se vuelven a enviar los dos productos por espacio de 30 min, y después se interrumpen los envíos durante 60 min. Con ello se logra mantener la temperatura dentro de la torre en una forma moderada; como máximo, entre 50 y 60 °C.

b) Acóplese en la tubería de entrada del cloro-gas al interior de la torre, o sea, más o menos, a unos 2 m de su penetración en la torre por su parte baja, otra tubería que conduzca aire a presión (a 12 at), procedente de un simple compresor de aire, el cual estará siempre en funcionamiento durante el proceso, con una potencia de 20 a 25 HP y provisto de recipiente de aire de unos 400 a 500 ltr.

La entrada de aire en el tubo de conducción de cloro-gas se graduará mediante el grifo o válvula de la tubería de aire del compresor, cerrándolo de forma que por cada litro de gas-cloro que circule o penetre en la torre, entre y se mezcle con el gas-cloro un volumen de unos 250 cc de aire con un mínimo de humedad (para ello, la salida del aire del compresor en la tubería llevará intercalada una batería de dos filtros de aire que aseguren eficazmente la retención del agua contenida en este), para evitar la formación espontánea de ácido clorhídrico (ClH).

De esta forma, mezclando el cloro-gas que penetre en la torre con aire, o sea diluyéndolo a 100/25, se evita considerablemente el calentamiento perjudicial, obteniéndose rendimientos muy superiores de disolución de hipoclorito sódico.

2.ª Hay que tener también presente que el calentamiento excesivo durante la reacción ayuda además a la formación final de cloratos (ácido cló-

rico libre) al cabo de cierto tiempo, o sea clorato sódico, según la siguiente reacción:

$ClONa$	+	Cl_2	+	H_2O	=	$ClNa$	+	$2\,ClOH$
Hipoclorito sódico		Sodio		Agua		Cloruro sódico		Acido hipocloroso

Esta reacción da lugar a la formación de ácido hipocloroso ($ClOH$).

Al cabo de cierto tiempo la disolución se descompone, pues el ClO_3H (ácido clórico libre) acelera considerablemente la formación de clorato sódico.

Formación de ácido clórico (ClO_3H):

$3\,ClOH$	=	ClO_3H	+	$2\,H^+$	+	$2\,Cl^-$
Acido hipocloroso		Acido clórico		Ion hidrógeno		Cloro libre (pérdida)

Formación de clorato sódico (ClO_3Na):

ClO_3H	+	Na	=	ClO_3Na
Acido clórico		Cloro-gas		Clorato sódico

El sistema de dilución del gas-cloro con aire a presión en la proporción de 100/25 antes de su introducción en la torre de reacción, para evitar la formación de excesivas temperaturas (prácticamente, esta no rebasará en el interior de la torre los 40 °C), es el más recomendable, no debiendo efectuarse las interrupciones antes expuestas en los envíos de cloro-gas y disolución alcalina, siendo, por tanto, el proceso más productivo y más rápido, obteniendo al final una disolución de hipoclorito de mejor calidad, exenta de ácido hipocloroso libre, que a la larga produce el clorato sódico por formación posterior de ácido clórico libre y reacción con el ion sodio (Na) presente en la disolución (del hipoclorito sódico y del cloruro sódico) y pérdida de cloro, o sea empobreciendo el contenido de este elemento en la disolución, cosa no interesante y poco recomendable.

La introducción del cloro-gas (4.292 Kgr) y de la disolución alcalina (NaOH) por el sistema de interrupciones uniformes del envío a la torre para evitar el excesivo calentamiento expuesto anteriormente, a la cadencia de 1 ltr/seg de entrada en la torre para ambos productos, ocupará un tiempo superior a las 2 h y 25 min que se calculan en un envío seguido, sin interrupciones, y este tiempo, por el sistema de interrupciones de envío (envíos de 30 min e interrupciones durante 60 min), será de $145\text{ min} + \frac{145 \times 60}{30} = 145 + 290 = \frac{435}{60} = 7$ h y 15 min.

PROGRAMA DE PRODUCCIONES DE LA DISOLUCION DE HIPOCLORITO SODICO SEGUN EL TOTAL DE HORAS DE JORNADA DE TRABAJO

Este programa servirá de guía para que el industrial, de acuerdo con sus necesidades de producción de disolución de hipoclorito sódico, seleccione el horario o total de horas que haya de implantar en su fábrica:

A)	Fase A:	12 h de trabajo continuo
1)	Fase B:	2 h y 25 min
	TOTAL ...	14 h y 25 min.

1) Por el sistema de dilución del gas-cloro al 100/25 con aire a presión.

Producción

Fase A) = cloro-gas (4.416 Kgr).
disolución alcalina al 47,5% (10.236 Kgr).
Fase B) = disolución de hipoclorito sódico al 35,02% (12.847 Kgr).
Sobrantes de productos obtenidos en la fase A):
Cloro-gas (4.416 — 4.292) = 124 Kgr (en el depósito esférico).
Disolución alcalina = sin sobrante (los 10.200 a 10.236 Kgr producidos en 12 h se consumen en la reacción en la torre).

B)	Fase A:	8 h de trabajo continuo
1)	Fase B:	1 h y 38 min
	TOTAL...	9 h y 38 min.

1) Por el sistema de dilución del gas-cloro al 100/25 con aire a presión.

Producción

Fase A) = cloro-gas (2.944 Kgr).
disolución alcalina al 47,5% (6.824 Kgr).
Fase B) = disolución de hipoclorito sódico al 35,02% (8.565 Kgr).
Sobrantes de productos obtenidos de la fase A):
Cloro-gas (2.944 — 2.862) = 82 Kgr.
Disolución alcalina = sin sobrante (los 6.824 Kgr producidos en 8 h se consumen en la reacción en la torre).

Advertencia. Para la obtención de los 8.565 Kgr de disolución de hipoclorito sódico es necesario hacer reaccionar en la torre 2.862 Kgr de cloro-gas y 6.824 Kgr de disolución alcalina de hidróxido sódico al 47,5%, siguiendo siempre el mismo método del proceso ya indicado.

SULFORRICINATO SODICO

(ACEITE ROJO TURCO)

El sulforricinato sódico, conocido así mismo en el mercado con el nombre comercial de *aceite rojo turco,* es un producto de primera necesidad y de gran consumo en las industrias textiles como humectante, antiespumante y detergente. También se emplea como fijador de algunos colorantes en la sección del teñido de géneros y en las fábricas de curtidos y acabado de las pieles, especialmente para los lavados y otras manipulaciones conducentes a la obtención de ciertas cualidades que han de tener los artículos bien terminados.

Como materia principal para su fabricación basta el aceite de ricino de tipo industrial, y cuando el coste de este no excede de unas 20 ptas./Kgr, el precio del producto terminado puede resultar a unas 21 ptas., aproximadamente. Los datos de costes se mencionan a título de orientación.

INSTALACION NECESARIA

En el gráfico de la pág. ... aparecen el tipo de caldera y el depósito de ácido sulfúrico que han de construirse para la fabricación del sulforricinato

sódico. Como tiene sus cotas de medidas y clase de material que ha de emplearse, no es preciso repetir aquí los datos en cuestión.

PROCESO DE FABRICACION

FASE 1.ª En la caldera de sulfonación, de unos 200 ltr de capacidad, se pondrán 50 Kgr de aceite de ricino. En el depósito superior se pondrán también 17,400 Kgr de ácido sulfúrico de 66° Beaumé, o sea de máxima concentración industrial, *sin ser fumante*, cuya densidad es de 1,835, despreciando pequeñas fracciones.

A continuación se pondrá en movimiento el agitador, dando también entrada al agua de refrigeración. Se graduará la entrada y salida del agua de manera que permita mantener el producto en la caldera, durante el proceso de sulfonación, a una temperatura que en ningún momento exceda de los 30 °C.

Por separado se tendrá graduado el grifo de salida del ácido sulfúrico, a fin de que pueda ir incorporándose en hilo muy fino, de forma que no pasen al aceite más de 10 cc/seg durante el proceso de sulfonación, si es que la temperatura no sube *en exceso*. Es decir, para mantener la temperatura hay que rebajar la cantidad de ácido a incorporar, procurando al mismo tiempo que el agua de refrigeración entre sumamente fría. Tampoco se detendrá la agitación activa del producto que se haya de sulfonar, ya que de su perfecta mezcla depende no solo que se eleve en exceso la temperatura, sino también que se obtenga una perfecta transformación y sulfonado del aceite.

Por consiguiente, el operador, vigilando el termómetro, que mantendrá bien introducido en el líquido, aminorará la entrada del ácido según observe que tiende a rebasar los 30 °C. Lo interesante es sulfonar a la menor graduación de temperatura posible, ya que así no hay peligro de que se carbonice parte del aceite.

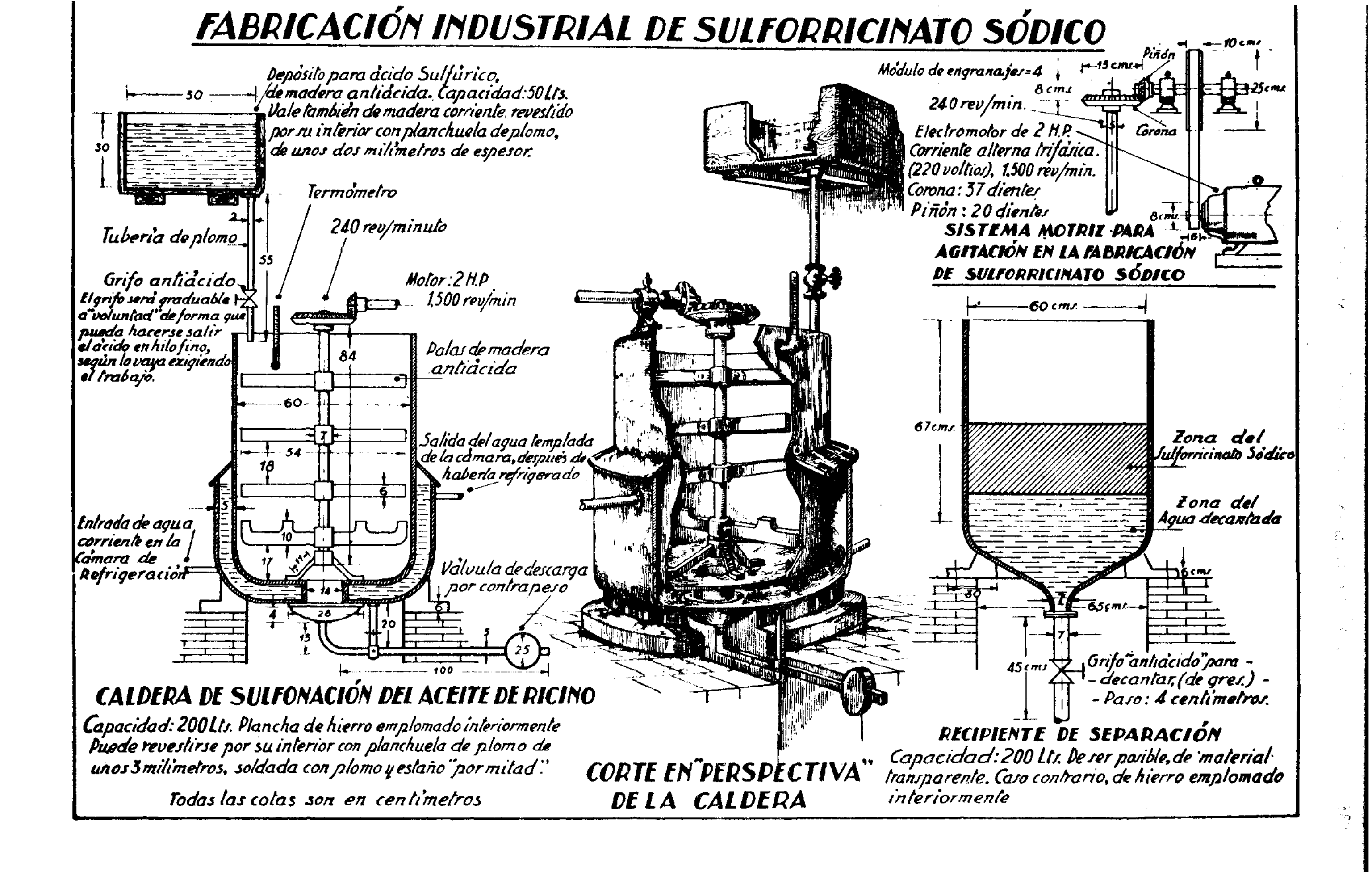
También se cuidará mucho de que el hilo de ácido caiga verticalmente en una parte lateral del contenido de la caldera, conforme se indica en el gráfico.

Al final de la incorporación del ácido se proseguirá la agitación del contenido durante 45 min, transcurridos los cuales se dejará en reposo durante una noche. Después puede neutralizarse el preparado sulfonado, procediendo como se indicará en el correspondiente epígrafe.

Advertencias importantes

1.ª Si durante el proceso de sulfonación se mantiene el producto en constante y activa agitación, no suele haber riesgo de carbonización de parte del aceite, aun cuando la temperatura alcanzara los 33 °C.

2.ª Una vez adquirida la práctica necesaria, el operador podrá llegar a incorporar hasta unos 14 cc de ácido sulfúrico por segundo. No debe hacerse nunca en mayor cantidad, ya que entonces podría llegar a carbonizarse una pequeña fracción del aceite, lo cual conviene evitar por todos los medios. El agitado constante y activo tiene una gran importancia en la buena conducción del proceso. A la cantidad expresada, pero con agitación total del producto a sulfonar, se une el SO_3 del ácido sulfúrico a los dobles enlaces del aceite de ricino y se forma la sulfonación *no carbonizando*. Si se añadiese más cantidad por segundo que la expresada, el aceite no tendría tiempo de absorber en sus moléculas el SO_3, dando lugar a que el exceso de ácido flotante en la masa carbonice parte de la misma. Todo ello justifica la necesidad de poner gran cuidado al efectuar el proceso de sulfonación.


FABRICACIÓN INDUSTRIAL DE SULFORRICINATO SÓDICO
Depósito para ácido Sulfúrico, de madera antiácida. Capacidad: 50 Lts. Vale también de madera corriente, revestido por su interior con planchuela de plomo, de unos dos milímetros de espesor.
Termómetro
240 rev/minuto
Tubería de plomo
Grifo antiácido
El grifo será graduable a "voluntad" de forma que pueda hacerse salir el ácido en hilo fino, según lo vaya exigiendo el trabajo.
Motor: 2 H.P. 1.500 rev/min
Palas de madera antiácida
Salida del agua templada de la cámara, después de haberla refrigerado
Entrada de agua corriente en la Cámara de Refrigeración
Válvula de descarga por contrapeso
CALDERA DE SULFONACIÓN DEL ACEITE DE RICINO
Capacidad: 200 Lts. Plancha de hierro emplomado interiormente. Puede revestirse por su interior con planchuela de plomo de unos 3 milímetros, soldada con plomo y estaño "por mitad".
Todas las cotas son en centímetros
CORTE EN "PERSPECTIVA" DE LA CALDERA
Módulo de engranajes = 4
240 rev/min.
Electromotor de 2 H.P. Corriente alterna trifásica. (220 voltios), 1.500 rev/min.
Corona: 37 dientes
Piñón: 20 dientes
Piñón
Corona
SISTEMA MOTRIZ PARA AGITACIÓN EN LA FABRICACIÓN DE SULFORRICINATO SÓDICO
Zona del Sulforricinato Sódico
Zona del Agua decantada
Grifo "antiácido" para decantar, (de gres.) - Paso: 4 centímetros.
RECIPIENTE DE SEPARACIÓN
Capacidad: 200 Lts. De ser posible, de material transparente. Caso contrario, de hierro emplomado interiormente

ALCALINIDAD DEL PRODUCTO SULFONADO

El sulforricinato sódico no habrá de quedar neutro, sino alcalino; por tanto, su *p*H oscilará entre 8,5 y 9 (7 es neutro).

En consecuencia, si después de haber incorporado la disolución de sosa cáustica a 18° Beaumé, y una vez lavado en la forma que más adelante se indica, no diese un *p*H entre 8,5 y 9, se procederá a obtener el estado de alcalinidad mediante la adición de carbonato potásico, según se indica al final.

COMPROBACION DEL GRADO DE *p*H

Terminados los últimos lavados con agua destilada, en la que previamente se habrá disuelto la sal común aludida, se somete el sulfonado a una prueba del *p*H, a fin de comprobar si da *neutro.* Esta prueba no podrá efectuarse después de haberle incorporado carbonato potásico.

Conducción hacia el estado de alcalinidad con un pH entre 8 y 9

FASE 2.ª Después de haber permanecido el producto en reposo durante una noche, al día siguiente se le añadirán 80 ltr de agua destilada, removiendo de nuevo hasta que el conjunto quede transformado en un líquido de aspecto uniforme, o sea *sin grumos.*

FASE 3.ª A continuación se introducirá el contenido de la caldera en el recipiente de separación que aparece en el gráfico.

Se dejará también en reposo el producto durante una noche. Al día siguiente el sulforricinato sódico formará una capa superior, por separarse de él el agua, que quedará hacia el fondo.

Se abrirá entonces el grifo inferior para dar paso al agua decantada, procurando graduar al final de manera que no salga con ella producto sulfonado alguno.

Para ver desde el exterior las dos capas de sustancias formadas y realizar fácilmente el proceso de decantación, convendría disponer de un depósito plástico que permitiese conocer la zona de separación entre el agua y el producto superior sulfonado.

FASE 4.ª Sacada la primera agua de lavado, se le añadirán otros 80 ltr de agua destilada, en la que previamente se habrán disuelto 8 Kgr de sal común. Esta agua destilada se calentará previamente hasta una temperatura entre 65 y 70 °C. Se agitará bien con pala de madera hasta que el conjunto quede bien mezclado. Nuevamente se dejará en reposo durante unas 12 h, pasadas las cuales se sacará el agua, decantándola, como en el caso primero.

Si en la decantación agua-salmuera esta saliese clara, se procederá a la neutralización del producto, como se explicará en la fase siguiente; si esto no fuese así, se efectuará otro lavado en 80 ltr de agua destilada, previamente calentada a 65 °C de temperatura, en la que también se habrán disuelto 8 Kgr de sal común. Nuevamente se dejará en reposo durante 12 h, procediendo después al decantado y separando el agua, como en los casos anteriores.

FASE 5.ª Para conducir el producto sulfonado a un *p*H entre 8,5 y 9, se incorporan 142 ltr de disolución de sosa cáustica en escamas, previamente preparada a 18° Beaumé de densidad y calentada a 45 °C. La graduación de

la disolución de sosa se efectuará cuando esta haya enfriado, o sea antes de calentarla para su incorporación en la forma que se dirá. Se hace esta advertencia porque al incorporar la sosa al agua se genera calor, lo que daría lugar a una medición de grado inexacto. Por tanto, se procurará tener preparada lejía, a fin de graduarla una vez esta haya enfriado. Para su graduación bastará introducir en ella un pesalejías de tipo corriente y de escala Beaumé. Conviene realizar esta operación con gran exactitud, porque es preciso que el producto sulfonado quede en estado totalmente alcalino. Se recomienda tener preparada lejía de unos 20° Beaumé, rebajándola después con agua corriente, incorporándole pequeñas porciones, a la vez que se comprueba con el pesalejías.

No hay que olvidar que la lejía, o sea la disolución de sosa cáustica, una vez comprobada su graduación, ha de calentarse hasta una temperatura de 45 °C, incorporándola después en la forma que se indica.

INCORPORACION DE LA DISOLUCION DE SOSA CAUSTICA

Mientras un auxiliar agita con una pala de madera el producto sulfonado, otro procederá a la incorporación de la lejía, haciéndolo en forma de hilo delgado y muy lentamente. Esto se hace en el mismo recipiente de decantación. Se agitará bien, a fin de que la lejía se mezcle con todo el producto.

Seguidamente, se dejará decantado por espacio de unas 12 h, pasadas las cuales se abrirá paso al líquido acuoso, si es que efectivamente se ha separado de la masa.

Advertencia importante.—Si al término de las últimas 12 h de reposo, bien examinada la masa y abierto el grifo de paso con gran cuidado, se comprueba que no se ha separado ninguna parte líquida, puede darse por terminada la operación de lavado y neutralización, siempre que su *p*H quede entre 8,5 y 9.

Si, por el contrario, sale líquido *no sulfonado* por el grifo y el *p*H no es el indicado, se incorporarán a la masa 1,600 Kgr de carbonato potásico, procediendo después a un agitado de toda la masa durante unos 10 min. Nuevamente se dejará en reposo otras 12 h, al final de las cuales se decantará el líquido que haya bajado al fondo. Si aún contuviese líquido o el *p*H no alcanzara la cifra deseada, se incorporarán a la masa otros 1,600 Kgr de carbonato, haciéndolo incluso una tercera vez *o más,* si ello fuese necesario, agitando y dejando decantar, a la vez que se extrae el líquido, transcurridos los períodos de 12 h. Haciendo las tres incorporaciones de carbonato potásico en la forma indicada, casi siempre se llega a agotar la parte líquida *separable.* Desde luego, el producto final sulfonado habrá de quedar en el grado de *p*H alcalino indicado.

PRODUCTO FINAL OBTENIDO

La cantidad de sulforricinato sódico finalmente obtenida, ya en condiciones para su empleo, habrá de aproximarse a los 82 Kgr.

RESINATO SODICO.

El resinato sódico es, químicamente, la sal obtenida por reacción del ácido resínico de las resinas naturales, principalmente de la colofonia, con el hidróxido sódico. En el comercio se expende con diferentes concentraciones, aunque la normalmente empleada suele ser del 30%, es decir, que por cada 100 Kgr de resinato sódico en estado de disolución para su venta solo hay 30 Kgr de producto activo, o sea puro.

Es un producto viscoso, más o menos concentrado, según la fábrica que lo produzca, de color ambarino transparente, en unos casos, y ligeramente turbio, en otros.

El resinato sódico es objeto de una gran demanda comercial, ya que suelen emplearlo las siguientes industrias: en jabonería, principalmente para dar cuerpo, transparencia y poder espumante a los jabones; en la industria textil se usa como lubricante de fibras, soporte de colorantes, aditivo en aceites para el mercerizado, en detergentes, etc.; en la fabricación de insecticidas, como emulsionante de aceites minerales, productos adherentes, mojantes para pulverizaciones destinadas a combatir los insectos y plagas agrícolas, etcétera. Tiene, además, aplicaciones en otras ramas industriales. En resumen, es un producto de constante y general consumo.

Como se comprobará, el proceso de fabricación es sencillo, aunque requiere sumo cuidado en su conducción, especialmente en dejarlo terminado a un *p*H ligeramente alcalino (entre 7,5 y 8). También habrá de quedar bien saponificado, a fin de que sus soluciones jabonosas, al mezclarse con el agua, sean perfectas, con el máximo de transparencia y un mínimo de residuos. Habrá de comprobarse igualmente que su concentración sea, en efecto, del 30%, y su densidad al terminar la fabricación, de 0,943.

El coste del producto, en el momento de estudio de este procedimiento, no excedió mucho de 4 ptas./Kgr, aun incluyendo el jornal de un operario de 100 ptas. por día y el 14% de gastos para energía. Este dato solo debe interpretarse a título de orientación.

Con el equipo que a continuación se describe, y una vez adquirida la suficiente práctica en la realización de las operaciones, pueden fabricarse 1.000 Kgr de producto por jornada, equivalentes a unos 944 ltr, aproximadamente.

Como por cada carga en el equipo se obtendrán unos 265 Kgr de resinato sódico con el 30% de pureza, su volumen será de unos 236 ltr.

Ante los datos expuestos se deducirá fácilmente que la fabricación del resinato sódico puede representar la base de una industria de cierta importancia, especialmente cuando se pueda realizar con solo un operario.

EQUIPO DE FABRICACION

Como se puede apreciar en el gráfico de la pág. 1042, el equipo estará constituido por los siguientes elementos:

Un depósito, dotado de batidor, de tipo muy usual en la fabricación de jabones, con su doble pared, con 8 cm de separación, por la que ha de circular el vapor procedente de la caldera productora. Sin duda alguna, puede servir también cualquier otro tipo de depósito o caldera que reúna análogas

características. Lo importante es que se halle galvanizado por su interior, a fin de evitar que se formen óxidos de hierro que podrían alterar el producto trabajado.

Según aparece en el gráfico, la caldera estará dotada de agua de la traída para su refrigeración.

Como los datos relativos a su construcción se hallan perfectamente detallados, con sus cotas de medidas, en el gráfico aludido, no se considera oportuno repetirlos aquí.

En la parte inmediata superior se dispondrá de un depósito de unos 200 ltr de capacidad, que bien puede ser de cemento o de Uralita, con su correspondiente serpentín calefactor, que aun cuando en el gráfico en cuestión se indica que puede servir de hierro, se procurará que sea de acero inoxidable o de otro metal que no produzca óxido.

El conjunto de la instalación queda formado con el depósito inferior, de 1.200 ltr de capacidad, destinado para recoger el producto que se haya obtenido en cuatro operaciones sucesivas. Desde este depósito se puede pasar a garrafas de la capacidad que interese en cada caso, quedando dispuesto el producto para la venta.

CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS QUE HAN DE EMPLEARSE

Para la fabricación del resinato sódico se emplearán productos de buena calidad; así, p. ej., la colofonia habrá de ser en forma de cristales grandes, transparentes, de color ambarino, clasificada como de primera clase. La colofonia de clase oscura y en estado de polvo demasiado fino no se empleará nunca. Su índice de acidez habrá de oscilar entre 145 y 185, y el de saponificación, entre 155 y 195; el punto de fusión se hallará entre 70 y 80 °C. La sosa cáustica será en forma de escamas; la disolución obtenida con ella marcará, en estado frío, entre 48 y 49° Beaumé. El alcohol etílico tendrá una graduación mínima de 95 a 96° centesimales, escala Gay-Lussac.

La disolución de sosa cáustica se tendrá preparada en vasija de hierro sin óxido alguno, o aún mejor de Uralita o de barro.

FORMULA PARA 250 Kgr DE RESINATO SODICO

La fórmula para la fabricación de 250 Kgr de resinato sódico con un 30% de riqueza por cada carga es la siguiente:

Colofonia de primera calidad	75 Kgr.
Disolución de sosa cáustica de 49° Beaumé de densidad ...	33 Kgr.
Alcohol vínico de 95°, de melaza, de remolacha o de caña ...	10 Kgr.
Agua corriente, previamente calentada a 75 °C	135 ltr.

PROCESO DE FABRICACION

1.° Se introducen en el depósito calentador superior los 135 ltr de agua corriente.

2.° Abrase la llave de entrada de vapor en el serpentín calefactor, con lo cual el agua aumentará gradualmente de temperatura, hasta que el termómetro marque 75 °C. En esta operación se invertirán unos 20 min, aproximadamente.

3.° Mientras se efectúan las operaciones descritas en los apartados anteriores, se cargará el depósito de fabricación con 75 Kgr de colofonia, previamente triturada a golpes de mazo de madera, dentro de una batea, también

FABRICACIÓN DE RESINATO SÓDICO

Contador de litros

Agua corriente

5 cms

65 cms Ø

Entrada de vapor

Serpentín calefactor, de hierro

Termómetro

65 cms

Depósito calentador de agua
Material: Cemento o Uralita
Capacidad: 200 Litros

5 cms

Salida de vapor

Motor de 4 H.P. a 1.500 r.p.m. (220 v)

60 r.p.m.

80 cms Ø

4 cms

Termómetro

Eje y palas en forma de áncora, acero inoxidable

Entrada de vapor

4 cms

8 cms

Entrada de agua de refrigeración

4 cms

100 cms

Depósito de fabricación "con doble fondo calefactor"
Capacidad: 500 Litros
Material: Plancha de hierro de 5 m/m. galvanizada

Grifo de vaciado, tipo de compuerta inoxidable

6 cms

Tubo de acero inoxidable

4 cms

Salida de vapor

4 cms

100 cms. Ø

Salida de agua de refrigeración

150 cms

Depósito de recogida del Resinato Sódico para su envasado
Material: Cemento o Uralita
Capacidad: 1.200 Litros

Grifo de compuerta de acero inoxidable

Producción de Vapor.
Caldera "FIELD" o similar, de 10 m². s.c. Presión máxima 10 atm. Medidas aproximadas 100 cms Ø. 200 cms altura

de madera muy dura, o de un pilón, construido especialmente de cemento, con masa rica, a fin de que no ceda arenas. Basta triturarla en trozos pequeños, pero sin llegar a pulverizarla por completo.

4.° Al aproximarse la temperatura del agua del depósito superior a los 75 °C se iniciará la fusión de la colofonia, abriendo el paso del vapor que ha de circular por el doble fondo calefactor hasta que la temperatura alcance los 80 °C, continuando calentando hasta que marque de 88 a 90 °C.

5.° Una vez conseguida esta temperatura en el interior del depósito inferior (el tiempo que tardará en la primera operación será de 30 a 35 min, el cual irá disminuyendo hasta alcanzar 12 min, aproximadamente, en las siguientes operaciones, ya que la primera exige más tiempo por tener que calentar, además del agua, toda la chapa del equipo), se cierra el paso de vapor por dicho doble fondo, poniendo entonces en marcha el agitador.

6.° A continuación se incorporará, a razón de 100 cc/seg (o sea la décima parte de 1 ltr), la disolución de sosa cáustica de 49° Beaumé y una densidad de 1,5, es decir, los 33 Kgr, que en volumen equivalen a 22 ltr y 300 cc, aproximadamente. La incorporación se efectuará por un extremo de la pared del depósito, bien a mano o, preferiblemente, mediante un dispositivo fijado a nivel superior y dotado de grifo graduable. En la operación se invertirán unos 4 min. Lo importante es que se haga en forma de chorro fino y constante, hallándose siempre en movimiento el agitador del depósito.

7.° Terminada la incorporación de la sosa cáustica, el contenido del depósito aumentará gradualmente de consistencia, habiendo conseguido en esta primera fase un principio de saponificación de la colofonia, por lo que se continuará esta fase de trabajo hasta su total saponificación.

8.° Se proseguirá el removido del producto por espacio de unos 10 min, a contar desde el momento en que se haya efectuado la última adición.

9.° A continuación, sin dejar de agitar un solo momento, se abrirá el grifo de vaciado del depósito superior, donde el agua se hallará a 75 °C de temperatura; se regulará su salida a razón de 250 cc/seg y se incorporará al contenido del depósito inferior de fabricación, en donde, al ser mezclada por el movimiento del agitador, se formará una disolución que al final resultará homogénea y de gran estabilidad.

Advertencia importante. Hemos podido comprobar que si se hace la incorporación del agua caliente en chorro demasiado grueso, como suele efectuarse en algunas fábricas, se corre el riesgo de que el producto final no resulte homogéneo ni queden estables las emulsiones que con él hayan de efectuarse.

La incorporación del agua en la forma expuesta requerirá unos 10 min, aproximadamente.

Conviene conectar la tubería de entrada de manera que el agua caliente vaya resbalando por la pared interior del depósito.

10. Al final de la adición de los 135 ltr de agua, que habrá de continuar a 75 °C de temperatura, se continuará agitando durante unos 5 ó 10 min más.

11. Realizada la última fase de agitado, se dejará enfriar el producto contenido en el depósito de fabricación, o sea antes de incorporar el alcohol. Para ello se abrirá el grifo de paso del agua de refrigeración, a fin de que por su doble fondo, al circular a máxima presión, enfríe el producto en el menor tiempo posible. Mientras circule el agua fría se mantendrá en agitación constante el contenido del depósito hasta que la temperatura haya bajado a 25 °C. Empleando agua a temperatura natural, la fase de refrigeración hasta conseguir la graduación indicada durará 1 h, aproximadamente.

12. Conseguida esta temperatura, se incorporarán en hilo delgado y poco a poco, agitando continuamente, los 10 Kgr de alcohol, a razón de 250 cc/seg, para lo cual se precisará algo menos de 1 min. Al final de la incorporación del alcohol, se continuará removiendo durante unos 5 min.

13. Seguidamente, se abrirá el grifo de vaciado de compuerta del depósito de fabricación y, regulando la caída a fin de que no se produzca formación de espuma, se hará salir hacia el depósito de recogida.

Advertencias importantes

1.ª En la continuación del ciclo de trabajo se repetirán las fases de fabricación en la forma descrita para la primera, en la cual se habrán conseguido 250 Kgr de un excelente resinato sódico con el 30% de materia activa.

2.ª El tiempo empleado en la fase en cuestión, una vez adquirida la suficiente práctica en su realización, no habrá de exceder mucho de las 2 h.

Lógicamente, el operador, una vez en conocimiento de las fases de trabajo que requiere cada fabricación, procurará ordenarlas de manera que vayan calculadas entre sí, a fin de no perder tiempo. También, al hacer la instalación, conviene disponer de utensilios adecuados que puedan manipularse fácilmente, evitando en todo lo posible la labor manual.

3.ª Si se procura tener acumulada una buena cantidad de lejía de sosa cáustica de graduación bien comprobada, como igualmente la colofonia triturada, disponiendo así mismo de medidas para pesar con exactitud los productos con la mayor rapidez posible, no solo se ganará tiempo, sino que ahorrará mucho trabajo.

POSIBLES PROVEEDORES DE MATERIAS PRIMAS

La colofonia, por ser un producto de gran empleo en la industria jabonera, puede adquirirse fácilmente en los buenos almacenes de drogas, ocurriendo lo propio con la sosa cáustica en escamas.

Por lo que se refiere al alcohol, lo mismo servirá el de tipo vínico que el obtenido de melazas, bien sean estas de remolacha o de azúcar de caña. Lo que importa es que tenga una graduación mínima de 95° centesimales.

Productos como el presente, así como otros muchos de idéntica importancia, se incluyen en la relación que figura al final de este volumen.

VELITAS VOTIVAS Y VELONES PARA EL CULTO

En virtud de este procedimiento, y mediante unos juegos de moldes del tipo representado en la parte gráfica adjunta, resulta sencilla la fabricación de velitas votivas y velones para el culto, sin que haya necesidad de adquirir máquina costosa alguna.

Las velitas obtenidas con la fórmula para este procedimiento tienen la propiedad de durar unas 12 h, y los velones, entre 10 y 11 días. Tipos análogos fabricados con fórmulas antiguas, en iguales peso y tamaño, no duran mucho más de la mitad que estas nuevas.

Esta maravillosa propiedad se debe a la composición de la fórmula que integra la masa y a la nueva disolución con que se impregna el pabilo.

A pesar de su mayor duración y de quemar sin producir humos molestos, el coste de la materia prima es aproximadamente igual que si se fabricasen siguiendo el proceso antiguo.

También se consignan los datos necesarios para dar color a las velitas, pues en los mercados de Hispanoamérica suelen venderse en distintas tonalidades, según gusto y arte del fabricante.

Este tipo de velitas votivas ha sustituido casi por completo a la clásica lucecita «de mariposa», de uso general en las iglesias y en casi todas las casas de familia en las repúblicas de origen hispánico para alumbrar imágenes.

Para dar una idea de la importancia del consumo de dichas velitas en Hispanoamérica, bastará decir que estas se venden en los supermercados, tiendas de comestibles, librerías, establecimientos de baratijas y en los de objetos religiosos.

Aunque el fabricante puede adaptar los moldes a los tamaños y formas de los tipos de velita o velón que desee fabricar, las medidas más corrientes para la primera suelen ser las indicadas en el gráfico de la pág. 1046.

Después de realizados los correspondientes ensayos, la producción diaria puede calcularse multiplicando el número de moldes, según las unidades que interese producir en jornada de 8 h de trabajo.

Para acelerar el enfriamiento de las velas fundidas mediante agua corriente, con lo cual se obtiene un mayor rendimiento, se han diseñado unos tipos de moldes refrigerantes, representados en la parte gráfica de este procedimiento, cuyas características se explican a continuación.

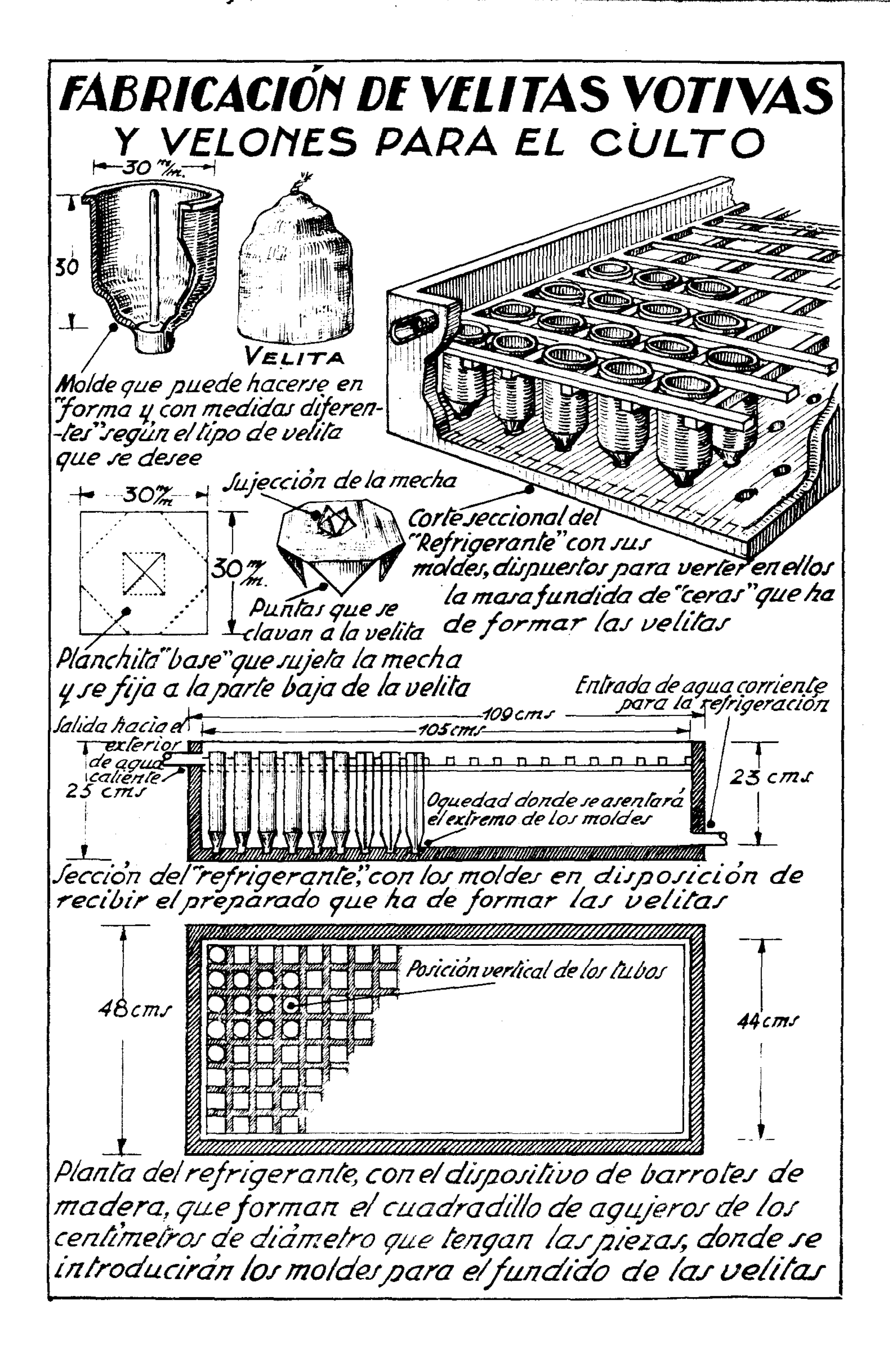
MOLDES REFRIGERANTES

Para la fabricación en regular y grande escala de velitas votivas, velones u otro tipo de vela cualquiera se precisa disponer de uno o varios refrigerantes, según el número de unidades que se hayan de fabricar.

El refrigerante, como puede comprobarse en la parte gráfica, está formado por una especie de depósito de madera, de unos 3 cm de espesor, debidamente machihembrado.

Las dimensiones indicadas en el gráfico citado pueden alterarse tanto como convenga, si bien se ha comprobado prácticamente que un dispositivo de 1,05 m de largo (pared interior), y también de ancho, por unos 26 cm de altura permite un buen rendimiento.

Estudiando dicho gráfico, resulta sumamente sencillo fabricar un refri-


FABRICACIÓN DE VELITAS VOTIVAS
Y VELONES PARA EL CULTO
30 m/m.
30
VELITA
Molde que puede hacerse en "forma y con medidas diferentes" según el tipo de velita que se desee
30 m/m
Sujección de la mecha
30 m/m.
Corte seccional del "Refrigerante" con sus moldes, dispuestos para verter en ellos la masa fundida de "ceras" que ha de formar las velitas
Puntas que se clavan a la velita
Planchita "base" que sujeta la mecha y se fija a la parte baja de la velita
Entrada de agua corriente para la refrigeración
Salida hacia el exterior de agua caliente
109 cms
105 cms
25 cms
23 cms
Oquedad donde se asentará el extremo de los moldes
Sección del "refrigerante", con los moldes en disposición de recibir el preparado que ha de formar las velitas
Posición vertical de los tubos
48 cms
44 cms
Planta del refrigerante, con el dispositivo de barrotes de madera, que forman el cuadradillo de agujeros de los centímetros de diámetro que tengan las piezas, donde se introducirán los moldes para el fundido de las velitas

gerante con el número de oquedades para colocar los moldes según interese en cada caso.

Los cuadraditos, formados por listones o barrotes de madera, tienen la misión de sujetar cada molde en sentido vertical y a plomo perfecto, para lo cual estos moldes han de tener un asiento bien nivelado; de lo contrario, al llenarlos con la masa de parafina no se obtendrían superficies iguales.

Para cada molde refrigerante se instalará una tubería con grifo y entrada de agua corriente por la parte inferior, con salida por la superior. De esta manera, la presión de la traída obligará a hacer el recorrido de agua por entre los moldes, bañándolos, y a salir caliente por la parte superior. Así, el endurecimiento de las velas fundidas es rápido, permitiendo realizar muchas más operaciones de moldeo que si se tuviese que esperar a que enfriasen en sus propios moldes.

Conviene que toda la tubería sea de plomo lo suficientemente fuerte, con el fin de que no se formen óxidos dentro del baño.

LOS MOLDES Y SU MATERIAL

En una fabricación formal, los moldes deben construirse en bronce y en forma algo cónica, con el fin de que las velitas fundidas puedan desprenderse fácilmente de los mismos. Estos moldes estarán bien torneados y lisos por dentro para que las velitas, al salir, no se rayen en su superficie. La medida para la conicidad será de 1 mm.

Para que la fabricación de este tipo de velitas sea rentable convendría disponer de unos 300 a 400 moldes.

Lo más recomendable sería adquirir una máquina moderna, propia para la fabricación de estos tipos de velitas, velones, etc., que suelen suministrar las industrias norteamericanas, alemanas y suizas.

De cualquier manera, el tipo de equipo ideado permite también una buena producción diaria, a base de dos personas, una vez se adquiera la suficiente experiencia en el desenvolvimiento de las diferentes fases que exige la fabricación.

Con el fin de que la masa que forman las velitas no se adhiera, algunos fabricantes suelen untar estos por su interior con una pequeña cantidad de aceite de oliva.

Para pequeños ensayos pueden servir incluso moldes de aluminio, siempre que su interior esté perfectamente pulimentado.

Medidas aproximadas para los moldes

Como los moldes deben construirse para obtener velitas y velones según los tipos que suelan venderse en el mercado donde han de producirse, lo más acertado es construirlos con arreglo a la forma y tamaño que presenten los artículos de otras marcas acreditadas.

EQUIPO PARA FUNDIR LA MASA CON QUE HAN DE FORMARSE LAS VELAS

Para ello sirve cualquier tipo de utensilio metálico, limpio, que soporte bien el fuego, pero en forma de baño de María; es decir, ha de haber una oquedad libre para el agua hirviendo de unos 15 cm entre los dos cilindros que formen el baño, para cargas de 100 Kgr de masa para fundir. La parte baja del utensilio cilíndrico, que ha de contener la composición de parafina

a fundir, descansará sobre unos cuatro o cinto puntos, afianzados también en el fondo del depósito exterior, con 15 cm de separación.

Dispuesto así el baño de María, puede colocarse este sobre fuego directo, procurando que el fuego no pueda prender en la masa fundida.

También es muy importante y necesario que el depósito interior, que ha de contener la parafina a fundir, rebase unos 25 cm el nivel del borde del que contenga el agua. De esta manera, y precisamente por su mayor altura, se evita que, al producirse el fuerte hervor del agua que forma el baño de María, pasen proyecciones de ella al interior del que contenga la masa fundida.

FORMULA PARA VELITAS Y VELONES

Parafina de primera calidad	100 Kgr.
Cera microcristalina	1,500 Kgr.
Polietileno	1 Kgr.
Acido oleico	50 cc.
Colorantes solubles a la grasa, del color que se desee, c. s.	

La cantidad del colorante se determinará por medio de pequeños ensayos con cada tipo de color que se haya adquirido (véase más adelante lo que se indica sobre este tipo de colorantes).

TIPO DE PABILO QUE DEBE EMPLEARSE

Los pabilos que han de emplearse en esta clase de velas serán de algodón trenzado con un alma de hilo de plomo.

Estos pabilos (también vulgarmente llamados *mechas*) suele suministrarlos el mercado sin baño alguno, por lo que han de ser sometidos a tratamiento en una disolución compuesta por las siguientes sustancias:

Parafina	5 Kgr.
Bórax en escamas	20 gr.
Acido oleico	5 cc.
Colorante a la grasa, en cantidad según el tono que interese.	

En un pequeño baño de María se funden las sustancias que componen esta fórmula, dentro del cual, y cuando ya la fusión de la parafina ha sido total, se agita con una pala limpia, de madera, durante unos minutos, con el fin de que el bórax se incorpore uniformemente a toda la masa, y después se introducen los pabilos, sacándolos con cuidado para colgarlos en lugar adecuado, donde no reciban corrientes de aire que arrastre polvo.

Para la fusión de la parafina suele ser suficiente una temperatura entre 70 y 80 °C, variable según la dureza de la misma.

MOLDEO DE LAS VELITAS Y VELONES

Como se podrá observar en el primer molde de la izquierda del gráfico, a este ha de fundírsele o roscársele una pieza de bronce en su centro, del diámetro que haya de tener el pabilo, ya que este se coloca, una vez hayan enfriado las velas y estén fuera del molde, introduciéndolo precisamente por el agujero producido por la referida pieza atornillada. Este dato tiene gran importancia.

Ya dispuestos los moldes dentro de cada depósito sin pabilo y perfectamente niveladas sus superficies, con un cazo de aluminio, de forma adecuada,

se extrae del baño de María masa fundida y se irán llenando los moldes, para lo que el utensilio empleado habrá de tener un pico vertedero, que permita introducir el producto sin pérdidas. Con cierta práctica y atención, los moldes pueden llenarse en unos minutos.

Como cada uno de los depósitos-moldes ha de ocupar un sitio fijo determinado en el local, una vez llenos, se da paso al agua corriente, y se procede a su refrigeración. De este modo se repetirá la operación hasta haber agotado la masa que se halle fundida en el baño de María.

Al sacar los moldes de los respectivos depósitos, procúrese vaciarlos sobre mesas o estanterías limpias, en donde se les colocará el pabilo en la forma ya expuesta.

MANERA DE COLOCAR EL PABILO

Interesa recordar que los velones que suelen vender en Hispanoamérica, destinados al mismo fin que las velitas, han de ser fundidos de forma que quede también su agujero central perfectamente adecuado para introducir el pabilo.

En cambio, cuando se desee fabricar otros tipos de velas corrientes, puede fijarse el pabilo en los extremos de los moldes, con el fin de que aquellas se fundan de la manera ya conocida, o sea formando todo un conjunto. Hay que procurar centrar bien el pabilo en el molde, para evitar que quede hacia un lado.

COLOCACION DE LAS PLANCHETAS INFERIORES

El pabilo o mecha se sujeta a la base de la velita o velón por medio de una planchita de hojalata del tamaño requerido por el diámetro de las piezas que se hayan fundido (véase el gráfico indicado). En el mercado suele haberlas de 2 a 3 cm de lado. Deben ser cuadradas, dotadas de picos doblados en sentido concéntrico, para poder clavarlas en la parafina de dicha base.

El operador ha de conocer el momento en que la velita no ha endurecido lo suficiente, pues conviene que se mantenga aún la masa algo blanda, a fin de evitar que al hincarle los pinchos se produzca alguna rotura. Para esta operación, y en tanto no se tenga la suficiente experiencia, se efectuarán algunos ensayos.

Las planchitas suelen construirse mediante un troquel adecuado y máquina troqueladora.

A las personas que no conozcan el oficio puede servirles de orientación un tipo de velitas y velones ya terminados, procedentes de una marca acreditada. De esta manera se podrá ver cómo están colocadas las mechas, e incluso servirá como orientación para conocer el tamaño y forma que cada fabricante tiene adoptados.

DATOS SOBRE LA CERA MICROCRISTALINA

Características:

Punto de gota, entre 80,6 y 95 °C.

Acidez, 0.

Punto de saponificación, 0.

Proveedor en España: *Ceras Industriales Samora, calle de Villarroel, 126, Barcelona.*

La microcristalina es una cera obtenida de la destilación del petróleo (son los residuos finales de una fracción).

En América, este tipo de cera es muy conocido con el nombre de Micro-Wax.

Este tipo de ceras microcristalinas, que no tienen ninguna analogía con la carnaúba o la de abejas, etc., son hidrocarburos, mientras que las ceras corrientes pertenecen a los ésteres de ácidos orgánicos. Por tanto, las citadas Micro-Wax (minerocristalinas) no tendrán acidez, índice de ésteres ni de saponificación.

Son varias las empresas norteamericanas que trabajan este producto en un elevadísimo porcentaje del total que se consume en el mundo. Se trata de una cera mineral de gran empleo en varias ramas de la industria, pues es rara la fórmula americana en cuya composición entren ceras que no contenga algo de la Micro-Wax.

Existen tres tipos de ceras Micro-Wax, que se diferencian por su dureza y, por tanto, por su punto «de gota», o sea de fusión.

En la fórmula se debe emplear una cera microcristalina dura. Si el producto resultante fuese demasiado espeso, puede emplearse cera Micro-Wax semidura o blanda, según lo exijan las características de la especialidad que se desee obtener.

TIPO DE PARAFINA MAS RECOMENDABLE

Como en el mercado internacional suele ofrecerse la parafina con diferentes grados de dureza, se recomienda aquella que tenga mayor punto de fusión, con el fin de que no se reblandezca fácilmente aun en épocas o países de alta temperatura ambiente. Este dato tiene siempre mucha importancia.

DATOS SOBRE EL POLIETILENO

Se empleará un polietileno casi sólido, que pueda fundirse con la parafina. A estos efectos podría servir el de la marca Carbowax-600, suministrado a la industria en casi todo el mundo por *Union Carbide International Company*, con oficinas centrales en *270 Park Avenue, New York, N.Y.* Al final de este volumen se indican los representantes de dicha Compañía, así como sus direcciones, en casi todos los países de Hispanoamérica, en España y en Portugal.

Las principales propiedades de este producto son: por hallarse incluido en el grupo de los glicoles de polietileno, solubles en agua y en la mayor parte de disolventes orgánicos, lo es así mismo en las ceras (parafina, cera Micro-Wax, etc.). Químicamente es producto estable.

Existen glicoles de polietileno de varias propiedades: traslúcidos, céreos, sólidos blancos (semejantes a la parafina en apariencia y textura).

Características:

Peso molecular, entre 6.000 y 7.500.

Punto de *flash*, 475 °F.

Viscosidad a 210 °F, entre 700 y 900 centistokes.

Calor de combustión, 11,390 btu.

Calor de fusión, 46 cal/gr.

Observaciones importantes

1.ª Cuando al futuro fabricante le sea difícil encontrar el polietileno de las características exigidas por la fórmula, puede prescindir de él, ya que la diferencia en las buenas cualidades de las velitas no será excesiva si en compensación se emplea la clase apropiada de parafina.

Tampoco existiría mucha diferencia en el caso de suprimir los 500 gr de

ácido oleico. Es decir, si con la adición de este resultan las velas demasiado blandas, podría suprimirse.

2.ª Aunque la cera Micro-Wax suele ser muy conocida, dado su gran empleo en diferentes ramas de la industria, seguramente la fabrica y suministra también la *Union Carbide*, cuyo nombre completo y dirección quedan indicados.

COLORACION DE LAS VELAS

Las velas se colorean principalmente con materias orgánicas adecuadas porque los colores minerales suelen ser tóxicos y obstruyen las mechas. Las velas pueden colorearse, bien en toda su masa, o bien solamente en aquella capa de parafina que las recubre. El procedimiento para colorear las bujías depende de la clase de material empleado en la fabricación de las mismas: estearina, parafina u ozoquerita.

La estearina, a causa de su carácter ácido, disuelve los colores derivados de la hulla mucho más fácilmente que las ceras perfectamente neutras de parafina y ozoquerita. Para colorear la estearina es preciso agregar la cantidad necesaria de color a la masa fundida y agitar muy bien esta mezcla. Si la solución no queda perfecta, se agregará una pequeña cantidad de alcohol. También resulta ventajoso disolver previamente los colores en alcohol y agregar la solución concentrada a la estearina fundida. El alcohol se evapora en seguida y no perjudica en nada a la estearina.

Desde hace bastante tiempo se encuentran en el comercio los llamados *colores a la grasa*, que consisten en la mezcla de estearina con soluciones concentradas del color de que se trata, o también con preparaciones especiales del mismo. Estos colores se aplican más fácilmente, siendo preferidos además a los colores de anilina en polvo, que presentan a veces masas defectuosas por repartición desigual de las partículas colorantes.

COLORACION DE LA PARAFINA

Como la parafina y la ozoquerita disuelven relativamente muy poco el color de anilina, no resultan coloreadas por este, por lo cual es menester hacerlo de un modo indirecto.

Un buen sistema de colorear la parafina y la ozoquerita consiste en disolver el color en ácido oleico o en ácido esteárico y agregar la solución a la cera de que se trata. También puede emplearse la trementina para dicho objeto. En las bujías coloreadas suele presentarse un fenómeno muy interesante, y es el cambio de color que experimentan a temperaturas algo elevadas; así, p. ej., algunas bujías azules tienden al rojo a la moderada temperatura de 50 °C, y vuelven a su primitivo color azul cuando se enfrían nuevamente. Se observan muy bien estos cambios al fundir la masa, antes de echarla en los moldes de donde han de salir las bujías.

Los colorantes más empleados son los siguientes:

1.º Para el *amarillo* se usan la gutagamba, el amarillo de cromo y el amarillo de naftalina.

2.º Para el *azul* sirven el añil, el ultramar, el azul de Prusia, el sulfato de cobre y la anilina azul.

3.º Para el *rojo* se emplean el carmín, el palo de Brasil, la raíz de orcaneta, el minio, el bermellón y la anilina roja.

4.º Para el *verde* se acude a una mezcla de azul y amarillo.

5.º Para el *púrpura* o *violeta* se usa una mezcla de rojo y azul.

la disolución de sosa se efectuará cuando esta haya enfriado, o sea antes de calentarla para su incorporación en la forma que se dirá. Se hace esta advertencia porque al incorporar la sosa al agua se genera calor, lo que daría lugar a una medición de grado inexacto. Por tanto, se procurará tener preparada lejía, a fin de graduarla una vez esta haya enfriado. Para su graduación bastará introducir en ella un pesalejías de tipo corriente y de escala Beaumé. Conviene realizar esta operación con gran exactitud, porque es preciso que el producto sulfonado quede en estado totalmente alcalino. Se recomienda tener preparada lejía de unos 20° Beaumé, rebajándola después con agua corriente, incorporándole pequeñas porciones, a la vez que se comprueba con el pesalejías.

No hay que olvidar que la lejía, o sea la disolución de sosa cáustica, una vez comprobada su graduación, ha de calentarse hasta una temperatura de 45 °C, incorporándola después en la forma que se indica.

INCORPORACION DE LA DISOLUCION DE SOSA CAUSTICA

Mientras un auxiliar agita con una pala de madera el producto sulfonado, otro procederá a la incorporación de la lejía, haciéndolo en forma de hilo delgado y muy lentamente. Esto se hace en el mismo recipiente de decantación. Se agitará bien, a fin de que la lejía se mezcle con todo el producto.

Seguidamente, se dejará decantado por espacio de unas 12 h, pasadas las cuales se abrirá paso al líquido acuoso, si es que efectivamente se ha separado de la masa.

Advertencia importante.—Si al término de las últimas 12 h de reposo, bien examinada la masa y abierto el grifo de paso con gran cuidado, se comprueba que no se ha separado ninguna parte líquida, puede darse por terminada la operación de lavado y neutralización, siempre que su *p*H quede entre 8,5 y 9.

Si, por el contrario, sale líquido *no sulfonado* por el grifo y el *p*H no es el indicado, se incorporarán a la masa 1,600 Kgr de carbonato potásico, procediendo después a un agitado de toda la masa durante unos 10 min. Nuevamente se dejará en reposo otras 12 h, al final de las cuales se decantará el líquido que haya bajado al fondo. Si aún contuviese líquido o el *p*H no alcanzara la cifra deseada, se incorporarán a la masa otros 1,600 Kgr de carbonato, haciéndolo incluso una tercera vez *o más*, si ello fuese necesario, agitando y dejando decantar, a la vez que se extrae el líquido, transcurridos los períodos de 12 h. Haciendo las tres incorporaciones de carbonato potásico en la forma indicada, casi siempre se llega a agotar la parte líquida *separable*. Desde luego, el producto final sulfonado habrá de quedar en el grado de *p*H alcalino indicado.

PRODUCTO FINAL OBTENIDO

La cantidad de sulforricinato sódico finalmente obtenida, ya en condiciones para su empleo, habrá de aproximarse a los 82 Kgr.

RESINATO SODICO.

El resinato sódico es, químicamente, la sal obtenida por reacción del ácido resínico de las resinas naturales, principalmente de la colofonia, con el hidróxido sódico. En el comercio se expende con diferentes concentraciones, aunque la normalmente empleada suele ser del 30%, es decir, que por cada 100 Kgr de resinato sódico en estado de disolución para su venta solo hay 30 Kgr de producto activo, o sea puro.

Es un producto viscoso, más o menos concentrado, según la fábrica que lo produzca, de color ambarino transparente, en unos casos, y ligeramente turbio, en otros.

El resinato sódico es objeto de una gran demanda comercial, ya que suelen emplearlo las siguientes industrias: en jabonería, principalmente para dar cuerpo, transparencia y poder espumante a los jabones; en la industria textil se usa como lubricante de fibras, soporte de colorantes, aditivo en aceites para el mercerizado, en detergentes, etc.; en la fabricación de insecticidas, como emulsionante de aceites minerales, productos adherentes, mojantes para pulverizaciones destinadas a combatir los insectos y plagas agrícolas, etcétera. Tiene, además, aplicaciones en otras ramas industriales. En resumen, es un producto de constante y general consumo.

Como se comprobará, el proceso de fabricación es sencillo, aunque requiere sumo cuidado en su conducción, especialmente en dejarlo terminado a un *p*H ligeramente alcalino (entre 7,5 y 8). También habrá de quedar bien saponificado, a fin de que sus soluciones jabonosas, al mezclarse con el agua, sean perfectas, con el máximo de transparencia y un mínimo de residuos. Habrá de comprobarse igualmente que su concentración sea, en efecto, del 30%, y su densidad al terminar la fabricación, de 0,943.

El coste del producto, en el momento de estudio de este procedimiento, no excedió mucho de 4 ptas./Kgr, aun incluyendo el jornal de un operario de 100 ptas. por día y el 14% de gastos para energía. Este dato solo debe interpretarse a título de orientación.

Con el equipo que a continuación se describe, y una vez adquirida la suficiente práctica en la realización de las operaciones, pueden fabricarse 1.000 Kgr de producto por jornada, equivalentes a unos 944 ltr, aproximadamente.

Como por cada carga en el equipo se obtendrán unos 265 Kgr de resinato sódico con el 30% de pureza, su volumen será de unos 236 ltr.

Ante los datos expuestos se deducirá fácilmente que la fabricación del resinato sódico puede representar la base de una industria de cierta importancia, especialmente cuando se pueda realizar con solo un operario.

EQUIPO DE FABRICACION

Como se puede apreciar en el gráfico de la pág. 1042, el equipo estará constituido por los siguientes elementos:

Un depósito, dotado de batidor, de tipo muy usual en la fabricación de jabones, con su doble pared, con 8 cm de separación, por la que ha de circular el vapor procedente de la caldera productora. Sin duda alguna, puede servir también cualquier otro tipo de depósito o caldera que reúna análogas

características. Lo importante es que se halle galvanizado por su interior, a fin de evitar que se formen óxidos de hierro que podrían alterar el producto trabajado.

Según aparece en el gráfico, la caldera estará dotada de agua de la traída para su refrigeración.

Como los datos relativos a su construcción se hallan perfectamente detallados, con sus cotas de medidas, en el gráfico aludido, no se considera oportuno repetirlos aquí.

En la parte inmediata superior se dispondrá de un depósito de unos 200 ltr de capacidad, que bien puede ser de cemento o de Uralita, con su correspondiente serpentín calefactor, que aun cuando en el gráfico en cuestión se indica que puede servir de hierro, se procurará que sea de acero inoxidable o de otro metal que no produzca óxido.

El conjunto de la instalación queda formado con el depósito inferior, de 1.200 ltr de capacidad, destinado para recoger el producto que se haya obtenido en cuatro operaciones sucesivas. Desde este depósito se puede pasar a garrafas de la capacidad que interese en cada caso, quedando dispuesto el producto para la venta.

CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS QUE HAN DE EMPLEARSE

Para la fabricación del resinato sódico se emplearán productos de buena calidad; así, p. ej., la colofonia habrá de ser en forma de cristales grandes, transparentes, de color ambarino, clasificada como de primera clase. La colofonia de clase oscura y en estado de polvo demasiado fino no se empleará nunca. Su índice de acidez habrá de oscilar entre 145 y 185, y el de saponificación, entre 155 y 195; el punto de fusión se hallará entre 70 y 80 °C. La sosa cáustica será en forma de escamas; la disolución obtenida con ella marcará, en estado frío, entre 48 y 49° Beaumé. El alcohol etílico tendrá una graduación mínima de 95 a 96° centesimales, escala Gay-Lussac.

La disolución de sosa cáustica se tendrá preparada en vasija de hierro sin óxido alguno, o aún mejor de Uralita o de barro.

FORMULA PARA 250 Kgr DE RESINATO SODICO

La fórmula para la fabricación de 250 Kgr de resinato sódico con un 30% de riqueza por cada carga es la siguiente:

Colofonia de primera calidad	75 Kgr.
Disolución de sosa cáustica de 49° Beaumé de densidad ...	33 Kgr.
Alcohol vínico de 95°, de melaza, de remolacha o de caña ...	10 Kgr.
Agua corriente, previamente calentada a 75 °C	135 ltr.

PROCESO DE FABRICACION

1.° Se introducen en el depósito calentador superior los 135 ltr de agua corriente.

2.° Abrase la llave de entrada de vapor en el serpentín calefactor, con lo cual el agua aumentará gradualmente de temperatura, hasta que el termómetro marque 75 °C. En esta operación se invertirán unos 20 min, aproximadamente.

3.° Mientras se efectúan las operaciones descritas en los apartados anteriores, se cargará el depósito de fabricación con 75 Kgr de colofonia, previamente triturada a golpes de mazo de madera, dentro de una batea, también

FABRICACIÓN DE RESINATO SÓDICO

Contador de litros
Agua corriente
5 cms
65 cms Ø
Entrada de vapor
Serpentín calefactor, de hierro
Termómetro
Depósito calentador de agua
Material: Cemento o Uralita
Capacidad: 200 Litros
65 cms
5 cms
Salida de vapor
Motor de 4 H.P. a 1.500 r.p.m. (220 v)
60 r.p.m.
80 cms Ø
4 cms
Termómetro
Eje y palas en forma de áncora, acero inoxidable
8 cms
Entrada de vapor
4 cms
Entrada de agua de refrigeración
4 cms
100 cms
Depósito de fabricación "con doble fondo calefactor"
Capacidad: 500 Litros
Material: Plancha de hierro de 5 m/m. galvanizada
Grifo de vaciado, tipo de compuerta inoxidable
6 cms
Tubo de acero inoxidable
4 cms
Salida de vapor
4 cms
100 cms. Ø
Salida de agua de refrigeración
Depósito de recogida del Resinato Sódico para su envasado
Material: Cemento o Uralita
Capacidad: 1.200 Litros
150 cms
Grifo de compuerta de acero inoxidable
Producción de Vapor. Caldera "FIELD" o similar, de 10 m². s.c. Presión máxima 10 atm. Medidas aproximadas 100 cms Ø. 200 cms altura

de madera muy dura, o de un pilón, construido especialmente de cemento, con masa rica, a fin de que no ceda arenas. Basta triturarla en trozos pequeños, pero sin llegar a pulverizarla por completo.

4.° Al aproximarse la temperatura del agua del depósito superior a los 75 °C se iniciará la fusión de la colofonia, abriendo el paso del vapor que ha de circular por el doble fondo calefactor hasta que la temperatura alcance los 80 °C, continuando calentando hasta que marque de 88 a 90 °C.

5.° Una vez conseguida esta temperatura en el interior del depósito inferior (el tiempo que tardará en la primera operación será de 30 a 35 min, el cual irá disminuyendo hasta alcanzar 12 min, aproximadamente, en las siguientes operaciones, ya que la primera exige más tiempo por tener que calentar, además del agua, toda la chapa del equipo), se cierra el paso de vapor por dicho doble fondo, poniendo entonces en marcha el agitador.

6.° A continuación se incorporará, a razón de 100 cc/seg (o sea la décima parte de 1 ltr), la disolución de sosa cáustica de 49° Beaumé y una densidad de 1,5, es decir, los 33 Kgr, que en volumen equivalen a 22 ltr y 300 cc, aproximadamente. La incorporación se efectuará por un extremo de la pared del depósito, bien a mano o, preferiblemente, mediante un dispositivo fijado a nivel superior y dotado de grifo graduable. En la operación se invertirán unos 4 min. Lo importante es que se haga en forma de chorro fino y constante, hallándose siempre en movimiento el agitador del depósito.

7.° Terminada la incorporación de la sosa cáustica, el contenido del depósito aumentará gradualmente de consistencia, habiendo conseguido en esta primera fase un principio de saponificación de la colofonia, por lo que se continuará esta fase de trabajo hasta su total saponificación.

8.° Se proseguirá el removido del producto por espacio de unos 10 min, a contar desde el momento en que se haya efectuado la última adición.

9.° A continuación, sin dejar de agitar un solo momento, se abrirá el grifo de vaciado del depósito superior, donde el agua se hallará a 75 °C de temperatura; se regulará su salida a razón de 250 cc/seg y se incorporará al contenido del depósito inferior de fabricación, en donde, al ser mezclada por el movimiento del agitador, se formará una disolución que al final resultará homogénea y de gran estabilidad.

Advertencia importante. Hemos podido comprobar que si se hace la incorporación del agua caliente en chorro demasiado grueso, como suele efectuarse en algunas fábricas, se corre el riesgo de que el producto final no resulte homogéneo ni queden estables las emulsiones que con él hayan de efectuarse.

La incorporación del agua en la forma expuesta requerirá unos 10 min, aproximadamente.

Conviene conectar la tubería de entrada de manera que el agua caliente vaya resbalando por la pared interior del depósito.

10. Al final de la adición de los 135 ltr de agua, que habrá de continuar a 75 °C de temperatura, se continuará agitando durante unos 5 ó 10 min más.

11. Realizada la última fase de agitado, se dejará enfriar el producto contenido en el depósito de fabricación, o sea antes de incorporar el alcohol. Para ello se abrirá el grifo de paso del agua de refrigeración, a fin de que por su doble fondo, al circular a máxima presión, enfríe el producto en el menor tiempo posible. Mientras circule el agua fría se mantendrá en agitación constante el contenido del depósito hasta que la temperatura haya bajado a 25 °C. Empleando agua a temperatura natural, la fase de refrigeración hasta conseguir la graduación indicada durará 1 h, aproximadamente.

12. Conseguida esta temperatura, se incorporarán en hilo delgado y poco a poco, agitando continuamente, los 10 Kgr de alcohol, a razón de 250 cc/seg, para lo cual se precisará algo menos de 1 min. Al final de la incorporación del alcohol, se continuará removiendo durante unos 5 min.

13. Seguidamente, se abrirá el grifo de vaciado de compuerta del depósito de fabricación y, regulando la caída a fin de que no se produzca formación de espuma, se hará salir hacia el depósito de recogida.

Advertencias importantes

1.ª En la continuación del ciclo de trabajo se repetirán las fases de fabricación en la forma descrita para la primera, en la cual se habrán conseguido 250 Kgr de un excelente resinato sódico con el 30% de materia activa.

2.ª El tiempo empleado en la fase en cuestión, una vez adquirida la suficiente práctica en su realización, no habrá de exceder mucho de las 2 h.

Lógicamente, el operador, una vez en conocimiento de las fases de trabajo que requiere cada fabricación, procurará ordenarlas de manera que vayan calculadas entre sí, a fin de no perder tiempo. También, al hacer la instalación, conviene disponer de utensilios adecuados que puedan manipularse fácilmente, evitando en todo lo posible la labor manual.

3.ª Si se procura tener acumulada una buena cantidad de lejía de sosa cáustica de graduación bien comprobada, como igualmente la colofonia triturada, disponiendo así mismo de medidas para pesar con exactitud los productos con la mayor rapidez posible, no solo se ganará tiempo, sino que ahorrará mucho trabajo.

POSIBLES PROVEEDORES DE MATERIAS PRIMAS

La colofonia, por ser un producto de gran empleo en la industria jabonera, puede adquirirse fácilmente en los buenos almacenes de drogas, ocurriendo lo propio con la sosa cáustica en escamas.

Por lo que se refiere al alcohol, lo mismo servirá el de tipo vínico que el obtenido de melazas, bien sean estas de remolacha o de azúcar de caña. Lo que importa es que tenga una graduación mínima de 95° centesimales.

Productos como el presente, así como otros muchos de idéntica importancia, se incluyen en la relación que figura al final de este volumen.

VELITAS VOTIVAS Y VELONES PARA EL CULTO

En virtud de este procedimiento, y mediante unos juegos de moldes del tipo representado en la parte gráfica adjunta, resulta sencilla la fabricación de velitas votivas y velones para el culto, sin que haya necesidad de adquirir máquina costosa alguna.

Las velitas obtenidas con la fórmula para este procedimiento tienen la propiedad de durar unas 12 h, y los velones, entre 10 y 11 días. Tipos análogos fabricados con fórmulas antiguas, en iguales peso y tamaño, no duran mucho más de la mitad que estas nuevas.

Esta maravillosa propiedad se debe a la composición de la fórmula que integra la masa y a la nueva disolución con que se impregna el pabilo.

A pesar de su mayor duración y de quemar sin producir humos molestos, el coste de la materia prima es aproximadamente igual que si se fabricasen siguiendo el proceso antiguo.

También se consignan los datos necesarios para dar color a las velitas, pues en los mercados de Hispanoamérica suelen venderse en distintas tonalidades, según gusto y arte del fabricante.

Este tipo de velitas votivas ha sustituido casi por completo a la clásica lucecita «de mariposa», de uso general en las iglesias y en casi todas las casas de familia en las repúblicas de origen hispánico para alumbrar imágenes.

Para dar una idea de la importancia del consumo de dichas velitas en Hispanoamérica, bastará decir que estas se venden en los supermercados, tiendas de comestibles, librerías, establecimientos de baratijas y en los de objetos religiosos.

Aunque el fabricante puede adaptar los moldes a los tamaños y formas de los tipos de velita o velón que desee fabricar, las medidas más corrientes para la primera suelen ser las indicadas en el gráfico de la pág. 1046.

Después de realizados los correspondientes ensayos, la producción diaria puede calcularse multiplicando el número de moldes, según las unidades que interese producir en jornada de 8 h de trabajo.

Para acelerar el enfriamiento de las velas fundidas mediante agua corriente, con lo cual se obtiene un mayor rendimiento, se han diseñado unos tipos de moldes refrigerantes, representados en la parte gráfica de este procedimiento, cuyas características se explican a continuación.

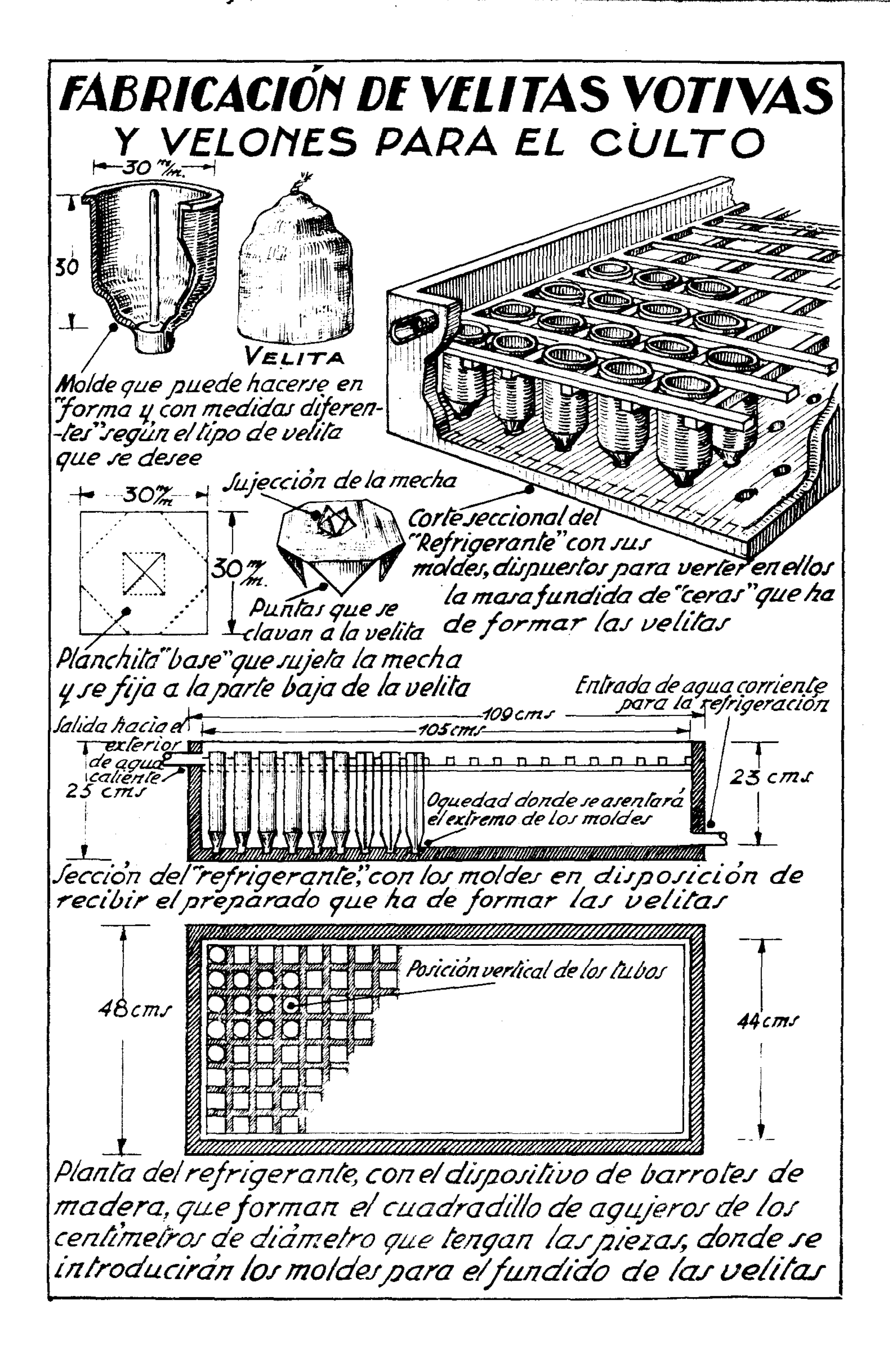
MOLDES REFRIGERANTES

Para la fabricación en regular y grande escala de velitas votivas, velones u otro tipo de vela cualquiera se precisa disponer de uno o varios refrigerantes, según el número de unidades que se hayan de fabricar.

El refrigerante, como puede comprobarse en la parte gráfica, está formado por una especie de depósito de madera, de unos 3 cm de espesor, debidamente machihembrado.

Las dimensiones indicadas en el gráfico citado pueden alterarse tanto como convenga, si bien se ha comprobado prácticamente que un dispositivo de 1,05 m de largo (pared interior), y también de ancho, por unos 26 cm de altura permite un buen rendimiento.

Estudiando dicho gráfico, resulta sumamente sencillo fabricar un refri-


FABRICACIÓN DE VELITAS VOTIVAS
Y VELONES PARA EL CULTO
30 m/m.
30
VELITA
Molde que puede hacerse en "forma y con medidas diferen-tes" según el tipo de velita que se desee
30 m/m
30 m/m.
Sujección de la mecha
Puntas que se clavan a la velita
Planchita "base" que sujeta la mecha y se fija a la parte baja de la velita
Corte seccional del "Refrigerante" con sus moldes, dispuestos para verter en ellos la masa fundida de "ceras" que ha de formar las velitas
Entrada de agua corriente para la refrigeración
Salida hacia el exterior de agua caliente
109 cms
105 cms
25 cms
23 cms
Oquedad donde se asentará el extremo de los moldes
Sección del "refrigerante", con los moldes en disposición de recibir el preparado que ha de formar las velitas
Posición vertical de los tubos
48 cms
44 cms
Planta del refrigerante, con el dispositivo de barrotes de madera, que forman el cuadradillo de agujeros de los centímetros de diámetro que tengan las piezas, donde se introducirán los moldes para el fundido de las velitas

gerante con el número de oquedades para colocar los moldes según interese en cada caso.

Los cuadraditos, formados por listones o barrotes de madera, tienen la misión de sujetar cada molde en sentido vertical y a plomo perfecto, para lo cual estos moldes han de tener un asiento bien nivelado; de lo contrario, al llenarlos con la masa de parafina no se obtendrían superficies iguales.

Para cada molde refrigerante se instalará una tubería con grifo y entrada de agua corriente por la parte inferior, con salida por la superior. De esta manera, la presión de la traída obligará a hacer el recorrido de agua por entre los moldes, bañándolos, y a salir caliente por la parte superior. Así, el endurecimiento de las velas fundidas es rápido, permitiendo realizar muchas más operaciones de moldeo que si se tuviese que esperar a que enfriasen en sus propios moldes.

Conviene que toda la tubería sea de plomo lo suficientemente fuerte, con el fin de que no se formen óxidos dentro del baño.

LOS MOLDES Y SU MATERIAL

En una fabricación formal, los moldes deben construirse en bronce y en forma algo cónica, con el fin de que las velitas fundidas puedan desprenderse fácilmente de los mismos. Estos moldes estarán bien torneados y lisos por dentro para que las velitas, al salir, no se rayen en su superficie. La medida para la conicidad será de 1 mm.

Para que la fabricación de este tipo de velitas sea rentable convendría disponer de unos 300 a 400 moldes.

Lo más recomendable sería adquirir una máquina moderna, propia para la fabricación de estos tipos de velitas, velones, etc., que suelen suministrar las industrias norteamericanas, alemanas y suizas.

De cualquier manera, el tipo de equipo ideado permite también una buena producción diaria, a base de dos personas, una vez se adquiera la suficiente experiencia en el desenvolvimiento de las diferentes fases que exige la fabricación.

Con el fin de que la masa que forman las velitas no se adhiera, algunos fabricantes suelen untar estos por su interior con una pequeña cantidad de aceite de oliva.

Para pequeños ensayos pueden servir incluso moldes de aluminio, siempre que su interior esté perfectamente pulimentado.

Medidas aproximadas para los moldes

Como los moldes deben construirse para obtener velitas y velones según los tipos que suelan venderse en el mercado donde han de producirse, lo más acertado es construirlos con arreglo a la forma y tamaño que presenten los artículos de otras marcas acreditadas.

EQUIPO PARA FUNDIR LA MASA CON QUE HAN DE FORMARSE LAS VELAS

Para ello sirve cualquier tipo de utensilio metálico, limpio, que soporte bien el fuego, pero en forma de baño de María; es decir, ha de haber una oquedad libre para el agua hirviendo de unos 15 cm entre los dos cilindros que formen el baño, para cargas de 100 Kgr de masa para fundir. La parte baja del utensilio cilíndrico, que ha de contener la composición de parafina

a fundir, descansará sobre unos cuatro o cinto puntos, afianzados también en el fondo del depósito exterior, con 15 cm de separación.

Dispuesto así el baño de María, puede colocarse este sobre fuego directo, procurando que el fuego no pueda prender en la masa fundida.

También es muy importante y necesario que el depósito interior, que ha de contener la parafina a fundir, rebase unos 25 cm el nivel del borde del que contenga el agua. De esta manera, y precisamente por su mayor altura, se evita que, al producirse el fuerte hervor del agua que forma el baño de María, pasen proyecciones de ella al interior del que contenga la masa fundida.

FORMULA PARA VELITAS Y VELONES

Parafina de primera calidad	100 Kgr.
Cera microcristalina	1,500 Kgr.
Polietileno	1 Kgr.
Acido oleico	50 cc.
Colorantes solubles a la grasa, del color que se desee, c. s.	

La cantidad del colorante se determinará por medio de pequeños ensayos con cada tipo de color que se haya adquirido (véase más adelante lo que se indica sobre este tipo de colorantes).

TIPO DE PABILO QUE DEBE EMPLEARSE

Los pabilos que han de emplearse en esta clase de velas serán de algodón trenzado con un alma de hilo de plomo.

Estos pabilos (también vulgarmente llamados *mechas*) suele suministrarlos el mercado sin baño alguno, por lo que han de ser sometidos a tratamiento en una disolución compuesta por las siguientes sustancias:

Parafina	5 Kgr.
Bórax en escamas	20 gr.
Acido oleico	5 cc.
Colorante a la grasa, en cantidad según el tono que interese.	

En un pequeño baño de María se funden las sustancias que componen esta fórmula, dentro del cual, y cuando ya la fusión de la parafina ha sido total, se agita con una pala limpia, de madera, durante unos minutos, con el fin de que el bórax se incorpore uniformemente a toda la masa, y después se introducen los pabilos, sacándolos con cuidado para colgarlos en lugar adecuado, donde no reciban corrientes de aire que arrastre polvo.

Para la fusión de la parafina suele ser suficiente una temperatura entre 70 y 80 °C, variable según la dureza de la misma.

MOLDEO DE LAS VELITAS Y VELONES

Como se podrá observar en el primer molde de la izquierda del gráfico, a este ha de fundírsele o roscársele una pieza de bronce en su centro, del diámetro que haya de tener el pabilo, ya que este se coloca, una vez hayan enfriado las velas y estén fuera del molde, introduciéndolo precisamente por el agujero producido por la referida pieza atornillada. Este dato tiene gran importancia.

Ya dispuestos los moldes dentro de cada depósito sin pabilo y perfectamente niveladas sus superficies, con un cazo de aluminio, de forma adecuada,

se extrae del baño de María masa fundida y se irán llenando los moldes, para lo que el utensilio empleado habrá de tener un pico vertedero, que permita introducir el producto sin pérdidas. Con cierta práctica y atención, los moldes pueden llenarse en unos minutos.

Como cada uno de los depósitos-moldes ha de ocupar un sitio fijo determinado en el local, una vez llenos, se da paso al agua corriente, y se procede a su refrigeración. De este modo se repetirá la operación hasta haber agotado la masa que se halle fundida en el baño de María.

Al sacar los moldes de los respectivos depósitos, procúrese vaciarlos sobre mesas o estanterías limpias, en donde se les colocará el pabilo en la forma ya expuesta.

MANERA DE COLOCAR EL PABILO

Interesa recordar que los velones que suelen vender en Hispanoamérica, destinados al mismo fin que las velitas, han de ser fundidos de forma que quede también su agujero central perfectamente adecuado para introducir el pabilo.

En cambio, cuando se desee fabricar otros tipos de velas corrientes, puede fijarse el pabilo en los extremos de los moldes, con el fin de que aquellas se fundan de la manera ya conocida, o sea formando todo un conjunto. Hay que procurar centrar bien el pabilo en el molde, para evitar que quede hacia un lado.

COLOCACION DE LAS PLANCHETAS INFERIORES

El pabilo o mecha se sujeta a la base de la velita o velón por medio de una planchita de hojalata del tamaño requerido por el diámetro de las piezas que se hayan fundido (véase el gráfico indicado). En el mercado suele haberlas de 2 a 3 cm de lado. Deben ser cuadradas, dotadas de picos doblados en sentido concéntrico, para poder clavarlas en la parafina de dicha base.

El operador ha de conocer el momento en que la velita no ha endurecido lo suficiente, pues conviene que se mantenga aún la masa algo blanda, a fin de evitar que al hincarle los pinchos se produzca alguna rotura. Para esta operación, y en tanto no se tenga la suficiente experiencia, se efectuarán algunos ensayos.

Las planchitas suelen construirse mediante un troquel adecuado y máquina troqueladora.

A las personas que no conozcan el oficio puede servirles de orientación un tipo de velitas y velones ya terminados, procedentes de una marca acreditada. De esta manera se podrá ver cómo están colocadas las mechas, e incluso servirá como orientación para conocer el tamaño y forma que cada fabricante tiene adoptados.

DATOS SOBRE LA CERA MICROCRISTALINA

Características:

Punto de gota, entre 80,6 y 95 °C.

Acidez, 0.

Punto de saponificación, 0.

Proveedor en España: *Ceras Industriales Samora, calle de Villarroel, 126, Barcelona.*

La microcristalina es una cera obtenida de la destilación del petróleo (son los residuos finales de una fracción).

En América, este tipo de cera es muy conocido con el nombre de Micro-Wax.

Este tipo de ceras microcristalinas, que no tienen ninguna analogía con la carnaúba o la de abejas, etc., son hidrocarburos, mientras que las ceras corrientes pertenecen a los ésteres de ácidos orgánicos. Por tanto, las citadas Micro-Wax (minerocristalinas) no tendrán acidez, índice de ésteres ni de saponificación.

Son varias las empresas norteamericanas que trabajan este producto en un elevadísimo porcentaje del total que se consume en el mundo. Se trata de una cera mineral de gran empleo en varias ramas de la industria, pues es rara la fórmula americana en cuya composición entren ceras que no contenga algo de la Micro-Wax.

Existen tres tipos de ceras Micro-Wax, que se diferencian por su dureza y, por tanto, por su punto «de gota», o sea de fusión.

En la fórmula se debe emplear una cera microcristalina dura. Si el producto resultante fuese demasiado espeso, puede emplearse cera Micro-Wax semidura o blanda, según lo exijan las características de la especialidad que se desee obtener.

TIPO DE PARAFINA MAS RECOMENDABLE

Como en el mercado internacional suele ofrecerse la parafina con diferentes grados de dureza, se recomienda aquella que tenga mayor punto de fusión, con el fin de que no se reblandezca fácilmente aun en épocas o países de alta temperatura ambiente. Este dato tiene siempre mucha importancia.

DATOS SOBRE EL POLIETILENO

Se empleará un polietileno casi sólido, que pueda fundirse con la parafina. A estos efectos podría servir el de la marca Carbowax-600, suministrado a la industria en casi todo el mundo por *Union Carbide International Company*, con oficinas centrales en *270 Park Avenue, New York, N.Y.* Al final de este volumen se indican los representantes de dicha Compañía, así como sus direcciones, en casi todos los países de Hispanoamérica, en España y en Portugal.

Las principales propiedades de este producto son: por hallarse incluido en el grupo de los glicoles de polietileno, solubles en agua y en la mayor parte de disolventes orgánicos, lo es así mismo en las ceras (parafina, cera Micro-Wax, etc.). Químicamente es producto estable.

Existen glicoles de polietileno de varias propiedades: traslúcidos, céreos, sólidos blancos (semejantes a la parafina en apariencia y textura).

Características:

Peso molecular, entre 6.000 y 7.500.

Punto de *flash*, 475 °F.

Viscosidad a 210 °F, entre 700 y 900 centistokes.

Calor de combustión, 11,390 btu.

Calor de fusión, 46 cal/gr.

Observaciones importantes

1.ª Cuando al futuro fabricante le sea difícil encontrar el polietileno de las características exigidas por la fórmula, puede prescindir de él, ya que la diferencia en las buenas cualidades de las velitas no será excesiva si en compensación se emplea la clase apropiada de parafina.

Tampoco existiría mucha diferencia en el caso de suprimir los 500 gr de

ácido oleico. Es decir, si con la adición de este resultan las velas demasiado blandas, podría suprimirse.

2.ª Aunque la cera Micro-Wax suele ser muy conocida, dado su gran empleo en diferentes ramas de la industria, seguramente la fabrica y suministra también la *Union Carbide,* cuyo nombre completo y dirección quedan indicados.

COLORACION DE LAS VELAS

Las velas se colorean principalmente con materias orgánicas adecuadas porque los colores minerales suelen ser tóxicos y obstruyen las mechas. Las velas pueden colorearse, bien en toda su masa, o bien solamente en aquella capa de parafina que las recubre. El procedimiento para colorear las bujías depende de la clase de material empleado en la fabricación de las mismas: estearina, parafina u ozoquerita.

La estearina, a causa de su carácter ácido, disuelve los colores derivados de la hulla mucho más fácilmente que las ceras perfectamente neutras de parafina y ozoquerita. Para colorear la estearina es preciso agregar la cantidad necesaria de color a la masa fundida y agitar muy bien esta mezcla. Si la solución no queda perfecta, se agregará una pequeña cantidad de alcohol. También resulta ventajoso disolver previamente los colores en alcohol y agregar la solución concentrada a la estearina fundida. El alcohol se evapora en seguida y no perjudica en nada a la estearina.

Desde hace bastante tiempo se encuentran en el comercio los llamados *colores a la grasa,* que consisten en la mezcla de estearina con soluciones concentradas del color de que se trata, o también con preparaciones especiales del mismo. Estos colores se aplican más fácilmente, siendo preferidos además a los colores de anilina en polvo, que presentan a veces masas defectuosas por repartición desigual de las partículas colorantes.

COLORACION DE LA PARAFINA

Como la parafina y la ozoquerita disuelven relativamente muy poco el color de anilina, no resultan coloreadas por este, por lo cual es menester hacerlo de un modo indirecto.

Un buen sistema de colorear la parafina y la ozoquerita consiste en disolver el color en ácido oleico o en ácido esteárico y agregar la solución a la cera de que se trata. También puede emplearse la trementina para dicho objeto. En las bujías coloreadas suele presentarse un fenómeno muy interesante, y es el cambio de color que experimentan a temperaturas algo elevadas; así, p. ej., algunas bujías azules tienden al rojo a la moderada temperatura de 50 °C, y vuelven a su primitivo color azul cuando se enfrían nuevamente. Se observan muy bien estos cambios al fundir la masa, antes de echarla en los moldes de donde han de salir las bujías.

Los colorantes más empleados son los siguientes:

1.° Para el *amarillo* se usan la gutagamba, el amarillo de cromo y el amarillo de naftalina.

2.° Para el *azul* sirven el añil, el ultramar, el azul de Prusia, el sulfato de cobre y la anilina azul.

3.° Para el *rojo* se emplean el carmín, el palo de Brasil, la raíz de orcaneta, el minio, el bermellón y la anilina roja.

4.° Para el *verde* se acude a una mezcla de azul y amarillo.

5.° Para el *púrpura* o *violeta* se usa una mezcla de rojo y azul.

6.° Para el *negro* sirven la anilina negra y el fruto del anacardo occidental.

Para el empleo del anacardo se calienta la parafina o el material de que se trata a unos 100 °C, con el 25% de su peso del fruto picado del anacardo. Las bujías así teñidas de negro no desprenden, al arder, vapores irritantes. Para emplear la anilina se calienta la parafina o sustancia de que se trata a unos cuantos grados por encima de su punto de fusión, con el 1 ó 2% del color graso de nigrosina. La parafina y la esperma de ballena requieren el 1% de nigrosina; la estearina y la cera, del 1,5 al 2% del mismo colorante.

Cualquier otro procedimiento que no se encuentre en este volumen, con toda seguridad podrá hallarse al final del mismo, donde aparece una extensa relación de procedimientos de gran utilidad.

LIMPIAMETALES "KAY-H-50"

Mediante el procedimiento que se describe a continuación se obtiene un modernísimo limpiametales, de la clase Netol y de marcas que gozan de gran prestigio en el mercado, con el que se consigue pulimentar cromados, niquelados, bronce, plata, dorados y toda clase de metales en los que se desee obtener brillo, y que responde a las buenas cualidades que hoy suele exigirse a esta clase de productos.

El «Kay-H-50» disuelve el óxido o herrumbre formada en la superficie metálica de los objetos y a la vez los pulimenta suavemente, dándoles un brillo muy duradero.

Su excelente composición se basa en un jabón de oleato de morfolina que, una vez emulsionado, constituye el soporte del producto, de propiedades desengrasantes y disolventes de la suciedad, al que la bentonita y el Tergitol ayudan a transformar en agente *suspensor del abrasivo* (piedra pómez en polvo finísimo), actuando en conjunto como pulidores del metal, dándole brillo y ayudando al desprendimiento, por roce mecánico, de la suciedad y del óxido adherido a la superficie del mismo metal.

Completan su composición una pequeña cantidad de amoniaco, disolvente químico de la herrumbre, y aceite de siliconas (incorporado a la fórmula hace muy pocos años), el cual deposita sobre el metal una finísima capa protectora que retrasa notablemente la futura oxidación y adhesión de suciedad.

Como agente reductor del fuerte olor del producto lleva un aceite de pino aromático y agradable. Esta base, si no llega a eliminar por completo el olor primitivo, le comunica cierta característica especial y, por tanto, más tolerable y propia del limpiametales a que el público está acostumbrado.

EQUIPO DE FABRICACION

Un buen equipo emulsionador-malaxador; así, p. ej., una máquina muy apreciada en la industria química es la Petzholdt, pudiendo sustituirse por otra similar de las que existen en el mercado.

Estas máquinas son buenas y muy conocidas por sus resultados en lo concerniente a homogeneización, emulsión, disolución y mezclas.

Dichas máquinas se componen de un depósito cilíndrico de chapa fuerte, revestida en su interior de una capa que evita el óxido, y están dotadas de un sistema agitador potente a palas, regulable—de lento a rápido—, impulsado por un motor también potente.

El depósito se halla totalmente cerrado, excepto por las parte superior e inferior, donde se encuentran, respectivamente, una boca de carga, o tolva, y otra de descarga. Ambas bocas se abren y cierran a voluntad mediante un dispositivo de palanca.

La máquina Petzholdt se halla a la venta en la casa *Extrarradio, S. A. Ernesto Samstag, Ingeniero; calle de Balmes, 366, Barcelona.*

Como es fácil comprender, puede aprovecharse también cualquier otro aparato acreditado para la obtención de emulsiones estables. A fin de cerciorarse de esto, se puede solicitar catálogos a las casas constructoras y vendedoras de dichos turboagitadores. Al escribir será conveniente indicar el artículo que se desea fabricar, y en caso de disponer de aparato emulsiona-

dor de absoluta garantía, deben acreditarlo así en la factura de compra. Es necesario adoptar toda clase de medidas, ya que la adquisición de un buen emulsionador lleva consigo una extraordinaria ventaja para la obtención de un excelente producto abrillantador.

Entre las casas que fabrican *mezcladoras emulsionadoras* puede mencionarse la de *Talleres Miralles,* con residencia en *calle de Calabria, 195, Barcelona.* También fabrican distintos tipos de turboagitadores las siguientes:

Isovitrificados Vilaseca, calle Condal, 32, Barcelona.
Talleres Morera, calle de Bilbao, 79, Barcelona.
Grüber Hermanos, S. A., apartado 450, Burceña (Vizcaya).

Estas últimas casas suelen vender turboagitadores con dispositivo para fijar en los bordes de las calderas o depósitos, e incluso para su manejo en forma manual.

Nunca se insistirá bastante acerca de la conveniencia de solicitar catálogos con indicación de la clase de producto que se desea emulsionar, al objeto de que las casas proveedoras puedan reseñar los tipos de sus máquinas emulsionadoras que reúnan las condiciones exigidas.

Como ninguna relación de índole material nos une a las referidas casas, cualquier operación que llegue a realizarse con ellas será de la exclusiva responsabilidad de quien la suscriba. Los datos indicados habrán de entenderse únicamente como una mejor orientación para nuestros clientes y amigos.

FORMULA PARA 100 Kgr DE PULIMENTO «KAY-H-60»

Acido oleico, clase comercial	2 Kgr.
Morfolina	1,500 Kgr.
Aceite de siliconas	1 Kgr.
White Spirit	27 Kgr.
Tergitol T.M.N.	1 Kgr.
Amoniaco concentrado, en estado líquido, clase comercial.	1,500 Kgr.
Kiesselgur en polvo que pase por tamiz de malla núm. 200.	4 Kgr.
Caolín en polvo que pase por idéntico tamiz	6 Kgr.
Bentonita en polvo finísimo	6 Kgr.
Piedra pómez en polvo muy fino, que pase por tamiz de malla núm. 325	4 Kgr.
Aceite de pino	700 gr.
Agua descalcificada (véase, más abajo, observación sobre el particular)	47 ltr.

Observaciones importantes

1.ª Cuando el agua de la traída de que se disponga sea muy potable, no clasificada *como dura,* podrá usarse esta en vez de la *descalcificada.*

2.ª El Tergitol T.M.N. suele despacharlo la importante casa de productos químicos *Quimidroga, S. A., calle de Tuset, 26, Barcelona.*

3.ª El aceite de siliconas habrá de ser del tipo conocido por *aceite en agua,* que se expende como especial para la preparación de productos detergentes en forma de *emulsiones.* Al hacer el pedido no se omitirá el dato indicado.

4.ª La piedra pómez que ha de emplearse en esta fórmula se hallará exenta de impurezas. El grado de finura será, como mínimo, de 325 mallas, es decir, susceptible de pasar por tamiz de dicho número, otro dato de gran importancia. Por otra parte, la densidad de la piedra pómez será lo más baja posible (p. ej., del orden de 0,3). Para ello será conveniente dirigirse a varios almacenes, ya que de la finura *casi impalpable* del producto dependerá en gran

parte que este se mantenga en el seno del pulimentador *sin decantar*. Además, las superficies pulimentadas no se rayarán en modo alguno.

PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION

1.° En la caldera que se emplee se ponen el ácido oleico y la morfolina, que previamente habrán sido calentados, *por separado*, en cualquier tipo de vasija metálica hasta que el termómetro marque unos 65 °C. Puede emplearse un fogón eléctrico, o bien cualquier otro medio seguro. Al propio tiempo que se calienta se agitará con una pala de madera, para formar el oleato de morfolina.

2.° Añádase ahora a la mezcla caliente en la caldera, agitando fuertemente con pala de madera, el aceite de siliconas. Continúese el agitado por espacio de 5 min.

3.° También agitando lo más fuertemente posible se incorporará a la caldera el White Spirit, una vez previamente calentado en vasija aparte a la temperatura de 70 °C, comprobada mediante termómetro de escala de 150 °C. Después de esta incorporación se agitará el conjunto por espacio de 8 min.

4.° Añádase ahora, agitando con gran rapidez y en chorro delgado, toda el agua que así mismo se tendrá caliente en vasija aparte, a 80 °C, a la cual se habrá agregado antes 1 Kgr de Tergitol T.M.N. No ha de olvidarse que el Tergitol se incorporará al agua en el mismo recipiente en que se calienta esta, agitando un poco con la pala de madera.

5.° Una vez incorporada a la masa de la caldera el agua que contiene el Tergitol, se seguirá agitando por espacio de unos 15 min.

6.° Añádase, agitando y en chorro delgado, el amoniaco.

7.° Después, también agitando fuerte, se añaden *poco a poco*, sin detener un enérgico agitado, el Kiesselgur, el caolín, la piedra pómez y la bentonita.

8.° Una vez efectuada dicha incorporación, se continúa agitando lo más rápidamente posible durante unos 15 min, o sea hasta que el producto aparezca homogeneizado y con un aspecto fino viscoso, completamente *exento de grumos*.

9.° Por último, se añade al conjunto el aceite de pino, también agitando durante 30 min.

10. Cuando el producto se halle en estado líquido homogéneo, puede considerarse como terminado y dispuesto para su envasado.

ENVASADO

Para esta operación se descargará desde el emulsionador, y a través del grifo del fondo, todo el producto, que se llevará a un depósito adecuado para el caso, de una capacidad de unos 200 ltr.

Este depósito puede ser de cemento o bien de plancha de hierro, como el emulsionador, provisto de un grifo en su fondo y de la correspondiente tapa movible.

Por el grifo del depósito se procederá al llenado de los frascos, procurando de cuando en cuando, durante el envasado, removerlo un poco, a fin de evitar la sedimentación de los abrasivos en el fondo del depósito. Esta operación se realizará con una larga pala de madera, obteniéndose así un reparto más homogéneo de la fase viscosa y sólida a lo largo de la operación de envasado

COSTE APROXIMADO DEL PRODUCTO

Después de efectuados los cálculos pertinentes, habiendo tomado como base las cifras antes indicadas y como coste de los productos el de salida de fábrica, se ha llegado a la conclusión de que el coste del limpiametales se cifra, aproximadamente, en unas 6 ptas./Kgr. Este dato se ofrece como orientación, ya que puede resultar *mayor* o *menor*, según los precios a que sean adquiridas las materias primas.

POSIBLES PROVEEDORES DE MATERIAS PRIMAS

Pueden considerarse como tales todos los grandes almacenes de drogas y productos químicos. Véase, al final de este volumen, *Fuentes de abastecimiento.*

LIMPIAVIDRIOS "K-8-RAPIDO", A BASE DE SILICONAS

Con este procedimiento se obtiene un maravilloso producto en estado líquido para limpiar rápidamente y con la mayor facilidad toda clase de lunas de escaparates comerciales y vidrios en general, incluso los de automóviles y del hogar doméstico.

Este producto es de la clase de otros destinados a análogo uso, hoy con marcas acreditadas en el mercado, como Netol, Clen, Cristasol, etc.

Las principales características del «K-8-Rápido» son las siguientes:

1.ª Los vidrios quedan totalmente transparentes, con gran brillo y sin velo alguno.

2.ª Se prepara, mediante simple mezcla en frío, en un envase cualquiera.

3.ª Se puede presentar en el mercado en envases de plástico, en los que habrán de insertarse las instrucciones para su uso.

4.ª Para que los vidrios queden limpios y transparentes, basta pulverizarlos con «K-8-Rápido» y pasarles después una bayeta o esponja apropiada. La aparición del brillo es casi instantánea.

5.ª El coste es de unas 4,50 ptas./ltr de «K-8-Rápido», lo que garantiza un seguro y permanente beneficio, permitiendo incluso dedicar a publicidad y propaganda un elevado tanto por ciento que se considere necesario para hacer recordar la marca a los posibles usuarios.

6.ª El «K-8-Rápido» deja adherida a los vidrios una finísima capa de silicona que los protege contra el clásico empañado producido por la humedad ambiente, y a la vez retrasa la suciedad de los cristales limpios. Todo ello se debe a la cualidad protectora-antiadherente que poseen las siliconas, evitando así el fácil depósito de polvo y demás partículas de suciedad sobre las superficies, con lo que se consigue un mayor período de tiempo de permanencia de los vidrios, de cualquier clase que fueren, en perfecto estado de limpieza.

Reseñadas las cualidades de este eficientísimo producto, es fácil comprender que puede constituir la base de una seria organización para su venta de manera permanente y en gran escala, ya que la limpieza de las lunas de los establecimientos comerciales, así como de los vidrios en general, impone una diaria atención, por lo que el consumo del «K-8-Rápido» queda asegurado.

FORMA DE EMPLEAR EL «K-8-RAPIDO»

a) Se recomienda primeramente hacer la desaparición del polvo, con un plumero o bayeta, adherido a los vidrios que se hayan de limpiar.

b) Seguidamente, pulverizar, o simplemente esparcir, unas gotas del «K-8-Rápido» por toda la superficie de la luna o vidrios.

c) A continuación, mediante un paño limpio, badana, felpa o gamuza apropiada, libre de sustancias grasas, se frota bien por toda la superficie de los vidrios, en especial por las zonas donde existan adherencias grasientas o de fuerte suciedad. Se comprobará la rapidez con que se disuelven las manchas, por adheridas que puedan estar.

d) Después, con otro paño, badana, etc., bien limpio, se frotará ahora por toda la superficie de los vidrios tratados.

e) El lienzo se deslizará con suavidad y sin esfuerzo, apareciendo a los pocos minutos un brillo y transparencia excelentes en todo el cristal, que si es examinado atentamente, no presentará zonas con velo de ninguna clase.

El «K-8-Rápido» es un producto especial, de gran utilidad para la limpieza de vidrios en general, de ventanas del hogar, de establecimientos y de automóviles. También presenta magníficos resultados en la limpieza de cristales de cuadros, lunas de armarios y vidrios de lámparas eléctricas.

TIPO DE ENVASE QUE SE HA DE EMPLEAR

Como ya se ha indicado, el tipo de envase más recomendable es el frasco de plástico, de la capacidad que más interese en cada caso, y dotado de tapón pulverizador, con el fin de esparcir con facilidad el «K-8-Rápido» sobre las superficies solo con apretar entre los dedos las paredes exteriores de aquel. Su capacidad suele ser de 125 cc o algo más.

En el envase habrán de insertarse las instrucciones para el uso del «K-8-Rápido», acompañadas, como es lógico, de la marca comercial y la dirección del fabricante.

PRECIO A QUE DEBE PRESENTARSE EN EL MERCADO ESTA ESPECIALIDAD

El fabricante tomará como base para fijar el precio a su producto el que vengan asignando a sus limpiavidrios otras casas de marcas acreditadas.

No conviene envilecer los precios, porque en estos productos quien desee acreditar su marca ha de dedicar un tanto por ciento de cierta importancia a la publicidad, lo que exige prever este gasto antes de consignar el precio de venta al público del «K-8-Rápido».

FORMULA PARA 40 Kgr DE «K-8-RAPIDO»

1)	Union Carbide Silicona LE-45	800 gr.
2)	Alcohol isopropílico (Iso-propanol)	4 Kgr.
3)	Hexilén-glicol, clase comercial	4 Kgr.
4)	Agua descalcificada o destilada	31,200 ltr.

Los productos 1), 2) y 3), muy conocidos en el mercado mundial, los distribuye y expende en España la importante casa *Quimidroga, S. A., calle de Tuset, 26, Barcelona.*

Estos productos son fabricados y distribuidos por la gran fábrica nor-

teamericana Union Carbide, cuyas direcciones y nombres de representantes en Hispanoamérica se consignan, al final de este libro, en *Fuentes de abastecimiento.*

De cualquier manera, como queda dicho, dada la difusión que tienen estos productos en varias ramas de la industria, podrán adquirirse en muchas de las principales casas dedicadas a la venta de materias primas para la misma.

CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LA SILICONA LE-45

La Union Carbide Silicona LE-45 es un aceite de siliconas del tipo metilsilicona, emulsionable en agua.

Esta contiene un 35% de metil-silicona (aceite de siliconas) y el emulgente especial adecuado para que mezcle perfectamente con el agua. No se trata solamente de un aceite de siliconas, sino que estas llevan ya mzclado un emulgente, con el fin de que se pueda disolver y formar una perfecta mezcla con el agua.

Observaciones sobre el Iso-propanol y el agua

1.ª El alcohol isopropílico, también llamado Iso-propanol, tendrá un 99% de pureza, por lo menos, que es como suele ofrecerse en el mercado. Compruébese bien este dato. Se trata de un producto barato, ya que su precio en almacén no suele exceder mucho de las 11 ptas./Kgr.

2.ª Respecto del agua procede hacer la siguiente aclaración:

Cuando se disponga de agua *muy potable,* esto es, que por medio de análisis pueda garantizarse que no contiene *sales cálcicas* que la clasifiquen como *dura,* incluso pueden hacerse pruebas en pequeña escala con la misma, con el fin de ver si se obtienen así emulsiones perfectas y que el «K-8-Rápido» limpia bien los vidrios y cristales sin formar velo. Sería preferible el empleo de agua destilada, cuando pueda adquirirse a bajo precio, o previamente descalcificada, mediante el empleo de un aparato del tipo Permo u otro análogo, especialmente construido para dicho fin.

Sin duda alguna, un agua potable, procedente de un manantial o de la traída general, que al ser analizada demuestre que no contiene cal ni sales cálcicas puede servir para la fabricación de este producto, con lo cual se ahorra bastante.

MANERA DE PREPARAR EL «K-8-RAPIDO»

1.° Dentro de un recipiente de hierro galvanizado, depósito de Uralita o de cemento, bien limpio, de capacidad aproximada a unos 25 ltr, se pondrán, previamente pesados o medidos, 10 ltr de agua (1 ltr de agua equivale, aproximadamente, a 1 Kgr). Decimos «aproximadamente», ya que tendría que ser bien destilada para que pese justo los 1.000 gr.

Los 10 ltr de agua se separan de los 31 que corresponden a la fórmula.

2.° Mientras una persona agita, mediante una larga pala de madera, los 10 ltr de agua depositados en el recipiente, pero haciéndolo en forma lo más vigorosa posible y sin detener un momento el agitado, otro operario irá añadiendo, en forma de chorro muy fino y despacio, los 800 gr de aceite de silicona LE-45.

El agitado debe realizarlo una persona fuerte, siempre en el mismo sentido rotatorio y con verdadera energía. El otro operario cuidará de ir incorporando la silicona en chorro fino y muy poco a poco, con el fin de que esta se emulsione perfectamente con el agua. La incorporación y emulsionado del aceite de siliconas deben efectuarse en unos 5 min.

3.° Realizada la anterior operación, se continuará agitando el conjunto, durante unos 5 min más, con la pala de madera hasta que se observe que la silicona queda perfectamente emulsionada en el agua.

4.° Vacíese ahora, mediante utensilio de plástico, pero con especial cuidado de no derramar líquido, todo el contenido de agua con silicona emulsionada en un depósito de Uralita, previamente muy limpio.

5.° Incorpórese al producto emulsionado el resto del agua, es decir, los 21,200 Kgr que han quedado, correspondientes a la indicada en la fórmula. Como es natural, se empleará un embudo cuando se preparen cantidades menores que la indicada en esta fórmula (p. ej., si se hace la mezcla en una garrafa de vidrio de unos 16 ltr de capacidad). Lo interesante es no emplear nunca utensilios o envases que contengan sustancias grasas, polvo o partículas extrañas, que pasarían después a formar parte del producto una vez terminado.

6.° Incorporada el agua a la emulsión en la forma expuesta, se agita esta por espacio de unos 5 min.

7.° Se agregarán ahora en chorro fino, y agitando, los 4 Kgr de Hexilenglicol. Procúrese que al final escurra bien, ya que se trata de un producto algo viscoso.

8.° Ahora se somete de nuevo el conjunto a un riguroso agitado, mediante la pala, con el fin de conseguir una mezcla lo más homogénea posible. Bastan unos 5 ó 6 min de enérgico agitado.

9.° Seguidamente se incorporan en chorro fino, y agitando, los 4 Kgr de Iso-propanol.

10. Realizado lo expuesto, se prolongará el agitado por espacio de unos 5 min.

11. A continuación se cierra herméticamente el depósito o la garrafa, para evitar que el producto se evapore, empleando tapas limpias.

Observaciones importantes

1.ª Una vez el producto ya terminado, se saca una muestra del mismo y se coloca en una probeta de vidrio de paredes altas; si al observarla por transparencia se viese que contiene alguna sustancia extraña no disuelta, se aconseja pasar la mezcla a través de un filtro de papel fuerte, de los especialmente usados para el filtrado de soluciones. Puede emplearse un embudo grande e ir recogiendo el líquido filtrado en garrafas de vidrio, previamente bien limpias.

2.ª Si los productos empleados, juntamente con los envases que se hayan utilizado, no contenían materia extraña alguna, es casi seguro que no se necesite someter el «K-8-Rápido» al proceso de filtrado, lo cual supone un gran ahorro de trabajo.

3.ª Comprobada la perfecta transparencia del producto, se procede al envasado en frascos de unos 125 cc de capacidad; después de cerrados, queda el «K-8-Rápido» dispuesto para la venta.

PASTILLAS "ZAS-POLILLA", DE PARA-DI-CLORO-BENCENO, PERFUMADAS, PARA ARMARIOS ROPEROS

CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO

Estas pastillas, de unos 30 gr de peso, son muy eficaces contra las polillas porque matan el insecto y sus larvas. Además, son altamente repelentes, es decir, ahuyentan y evitan el acercamiento de estos insectos a la ropa que se halle protegida por ellas.

Su poder destructivo es enorme: casi unas seis veces más que el de las antiguas bolas de naftalina, usadas en otros tiempos. Por todo esto y por dejar impregnado en la ropa un olor mucho más desagradable y penetrante que las pastillas de para-di-cloro-benceno, han sido casi totalmente desplazadas por estas últimas.

Las pastillas de para-di-cloro-benceno perfumadas, de agradable aroma, no comunican, al cabo del tiempo, ningún otro olor penetrante, más o menos molesto. Tampoco manchan ni producen efectos secundarios.

Estas pastillas se presentan en el mercado envasadas en cajitas de cartón o de plástico, las cuales van provistas de un agujero pequeño (formado, en el momento de proceder a su empleo, por perforación en determinado lugar de las mismas). A través de este agujero salen al exterior y se esparcen por el ambiente interior del armario ropero los vapores del para-di-cloro-benceno, formados por espontánea evaporación, debido a la gran tensión gaseosa de estas pastillas.

Las cajitas, además, van dotadas de una anillita o pequeño lazo o anilla (según marcas) que permite colgarlas, bien de un lateral interior del armario ropero o de algún saliente del mismo, o también de las perchas sustentadoras de la ropa.

Así se dejan para que, lentamente y a través del agujero en cuestión, vayan desprendiéndose los vapores aludidos de para-di-cloro-benceno, tóxicos para las polillas, que quedan condensados en el interior del armario, al propio tiempo que destruye todas aquellas que puedan estar alojadas cerca de las prendas.

El insecticida que nos ocupa es del tipo del famoso Fogo-Polilla y de otras buenas marcas existentes en los mercados mundiales, fabricadas a base de para-di-cloro-benceno.

EQUIPO NECESARIO PARA LA FABRICACION EN MEDIANA ESCALA

a) Una mezcladora mecánica corriente, de 40 a 50 ltr de capacidad, provista de palas cuyo eje agitador dé, aproximadamente, unas 30 vueltas por minuto. Para este tipo de mezcladora, el motor será de 2 HP.

b) Una máquina troqueladora clásica (productora de pastillas) con las matrices necesarias para el troquelado del para-di-cloro-benceno, preparado en pastillas de un peso de 30 gr. La misma casa suministradora facilitará los moldes o matrices necesarios para la obtención del tipo de pastillas deseado y según peso, de acuerdo con el material a troquelar. Como es lógico,

el mercado presenta diversos tipos de máquinas troqueladoras, todas las cuales sirven para el caso.

FORMULA PARA 15,500 Kgr DE PRODUCTO

1)	Para-di-cloro-benceno cristalizado	15 Kgr.
2)	Esencia base de lavanda, según fórmula	231 gr.
3)	Esencia base de citral al 100%	41 gr.
	Carbonato de magnesio en polvo impalpable	150 gr.

De los 15,500 Kgr prácticos suelen obtenerse, una vez troqueladas en forma de pastillas, de unas 513 a 515 pastillas de 30 gr de peso cada una.

Aunque se gradúe la compresión de la máquina, de acuerdo con las matrices, para la obtención de pastillas de 30 gr, este peso no resulta, en la práctica, rigurosamente exacto, sino solo aproximado, con una diferencia de 1 a 2 gr, lo cual no tiene gran importancia.

Fórmula para 27,340 Kgr de esencia base de lavanda para el perfumado de las pastillas

Esencia de lavanda Mont Blanch	10 Kgr.
Esencia de lavanda España	5 Kgr.
Esencia de bergamota italiana	6,250 Kgr.
Esencia de limón	1,250 Kgr.
Esencia de hidroxicitronelal	400 gr.
Esencia de alcohol bencílico	750 gr.
Esencia de anís anetol	30 gr.
Esencia de sándalo Mysouri	80 gr.
Aldehído C-12 M.N.A. al 100%	50 gr.
Coumarine	500 gr.
Muse Ambreta	2 Kgr.
Mentol cristalizado	380 gr.
Ftalato de etilo	650 gr.

Advertencias importantes

1.ª El para-di-cloro-benceno será lo más puro posible y, por tanto, con un contenido mínimo de orto-di-cloro-benceno.

Durante la fabricación industrial del para-di-cloro-benceno por el proceso de cloración del benceno (método normal) se obtienen juntos los isómeros clorados *orto* y *para* di-cloro-benceno. El *orto* es líquido, y el *para* es sólido cristalino. Este es aún más eficaz contra la polilla que el primero, por lo que, por centrifugación, se le separa de su isómero líquido orto-di-cloro-benceno.

Según el grado de separación, en el mercado se halla para-di-cloro-benceno prácticamente puro; otros, con un contenido en *orto* más o menos grande (80 a 95%).

En la fabricación de pastillas de para-di-cloro benceno, este será lo más puro posible y cristalizado, sin apenas contenido en orto-di-cloro-benceno.

El producto puro se presenta en forma cristalina de aspecto blanco. Se elegirá el para-di-cloro-benceno más blanco posible y prácticamente seco. La *Sociedad Anónima Cros*, en su *factoría de Flix*, suministra un para-di-cloro-benceno muy aceptable.

2.ª Los 27,340 Kgr de esencia base de lavanda se prepararán añadiendo uno a uno los productos que componen la fórmula (los cuales se adquirirán en cualquiera de las casas dedicadas a la fabricación y venta de esencias) en un depósito vitrificado muy limpio y seco, de 50 a 60 ltr. Se tapa bien, y se agitará enérgicamente el contenido, a intervalos, durante 4 días, consiguien-

do con ello la total disolución de los sólidos (Coumarine, mentol, Muse Ambreta) en el resto de las esencias, formando así una base para su uso.

La esencia de citral al 100%, o sea pura, se adquirirá igualmente en las buenas casas proveedoras de esencias.

3.ª Como depósito para preparar la base de lavanda se elegirá un recipiente de material que no se rompa con facilidad, como, p. ej., de hierro bien esmaltado, vitrificado, etc. No sirven para el caso los de metales propicios a oxidarse.

PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION

1.° Dentro de un cubo de plástico, por ser de un material más limpio, se pondrán los 150 gr de carbonato de magnesia en polvo finísimo (impalpable). Acto seguido se le rociará poco a poco, a la vez que se vaya revolviendo el carbonato de magnesia, con los 231 gr de esencia base de lavanda (preparada como se ha indicado anteriormente) y con los 41 gr de esencia de citral al 100%.

Lo que se pretende y ha de conseguirse con facilidad es una buena absorción de esta esencia por la totalidad del carbonato de magnesia, a base de un mezclado-empaste con una paleta de madera hasta que forme un conjunto uniforme húmedo, disgregable, de polvo de carbonato de magnesia de color ambarado, propio de las esencias.

2.° Introdúzcanse en la mezcladora mecánica, por la tolva de carga, los 15 Kgr de para-di-cloro-benceno, y a continuación el total de polvo de carbonato de magnesia impregnado de esencias, preparado como anteriormente se ha indicado.

3.° Tápese bien la mezcladora y póngase en funcionamiento el agitador a palas de la misma, procediendo a un removido de 15 a 20 min de duración. Al final se habrá formado una mezcla perfecta del polvo perfumado con el total de para-di-cloro-benceno, apta para su conversión en pastillas redondas de 30 gr mediante troquelado en la máquina correspondiente.

En virtud de este procedimiento se ha resuelto una cuestión bastante difícil que se presentó en los ensayos prácticos, al tratar de perfumar el para-di-cloro-benceno, por las siguientes razones:

a) Los cristales de para-di-cloro-benceno, por su carácter aceitoso, *no absorben en absoluto* ninguna clase de esencia, quedando solo la esencia, después de un concienzudo mezclado, entre las partes de separación de los referidos cristales, pero en su interior. Al intentar después formar las pastillas por compresión entre las matrices o moldes y ser comprimidos los cristales, estos despiden siempre al exterior la esencia que se halla entre sus espacios, lo que daba como resultado unas pastillas con la esencia separada y alojada en la superficie exterior de las mismas, dándoles un desagradable aspecto de color y de toque aceitoso que se adhería a las cajas de cartón en que habían de ir envasadas, con el riesgo de manchar la ropa al menor contacto con ellas.

b) Si se deseaba disminuir estos desagradables efectos por reducción al mínimo de la cantidad total de esencias, no se conseguía en forma alguna perfumar la pastilla y, por tanto, encubrir el olor característico del para-di-cloro-benceno.

Estos inconvenientes han sido resueltos después de numerosos ensayos, que culminaron en el método descrito en este procedimiento. Mediante él se obtienen pastillas bien perfumadas, secas, sin indicios de esencia en su superficie, blancas y de agradable aspecto, a la vez que dotadas de un potente efecto contra las polillas.

TROQUELADO DE LAS PASTILLAS

a) Ajústese la compresión de la máquina troqueladora, tipo Bonals o cualquier otra, a 8 ó 9 at (kilogramos por centímetro cuadrado).

b) Cárguese la tolva de la máquina con para-di-cloro-benceno perfumado, procedente de la mezcladora mecánica.

c) Póngase en funcionamiento la máquina, pero solamente lo preciso para obtener tres o cuatro pastillas de prueba.

d) Pésense las pastillas, comprobando a la vez su grado de dureza. Si resultaran blandas (fácilmente disgregables con los dedos), se aumentará la compresión de 0,5 a 1 at (según criterio), disminuyendo en el caso opuesto de extremada dureza. Con un mínimo de atención se puede obtener el grado apetecido maniobrando sobre la tuerca de la máquina e índice que ajusta la compresión.

Para el ajuste del peso de la pastilla se abrirá o cerrará el espacio en el molde o matriz inferior de la máquina, que regula la capacidad de producto alojable y que debe comprimirse, por manipulación sobre una tuerca del tornillo que aumenta o disminuye a voluntad el espacio compresible del molde o matriz inferior y, por tanto, la cantidad de producto a comprimir.

Cierta práctica, adquirida rápidamente, en el funcionamiento de estas máquinas troqueladoras es suficiente para, en poco tiempo, dejar en condiciones ideales la capacidad del molde y la compresión de la pastilla, con lo cual la máquina quedará dispuesta para convertir en pastillas de un peso dado (30 gr) la cantidad de para-di-cloro-benceno perfumado que previamente se tenga preparada.

PROVEEDORES DE LOS EQUIPOS

Mezcladoras mecánicas: entre otros varios, *Talleres Miralles, calle de Calabria, 195, Barcelona.*

Máquinas troqueladoras: *J. Bonals, calle de Francisco Giner, 46, Barcelona.*

PINTURAS AL OLEO "K-12" PARA ARTISTAS

La obtención de pinturas al óleo para artistas no representa una gran dificultad si previamente se procede a una selección de los pigmentos colorantes y se emplean las materias primas indicadas en las fórmulas que más adelante se reseñan, materias que habrán de ser de primerísima calidad. De esta forma podrán lograrse artículos de clase tan excelente como los de cualquier marca acreditada en el mercado mundial.

A este respecto, se puede asegurar, ya que se ha estudiado este problema con verdadero interés, que si actualmente el mercado español no cuenta con pinturas al óleo de producción nacional, que el artista pueda emplear con la misma seguridad de éxito que le ofrecen las de algunas marcas extranjeras acreditadas en España, ello se debe en gran parte a que, por causas no bien definidas, no se ha fijado debidamente la atención al objeto de conseguir una marca española de rango internacional.

Estos argumentos tienden a mostrar el agrado con que se vería que los artistas españoles, e incluso los de Hispanoamérica, pudiesen contar con una marca nacional capaz de parangonarse, por sus buenas cualidades y excelentes coloridos, con otras de marcas suficientemente acreditadas en todos los mercados.

Esto parece todavía más lamentable cuando los procesos y fórmulas para la fabricación de buenos colores y pinturas al óleo son hoy, si no iguales, muy análogos en todas partes del mundo civilizado. En lo que varían es, sin duda alguna, en la selección de la pureza de los productos y en el refinado, por cuidadoso acabado de los pigmentos, al preparar cada una de las gamas de colores.

Por todo ello se recomienda al futuro fabricante que monte un equipo en la forma indicada en la parte gráfica adjunta, y que para la consecución de cada gama de color tenga presentes los siguientes principios:

1.° Los pigmentos colorantes que entran en la composición de cada fórmula, como también los aceites y demás sustancias, habrán de ser adquiridos en casas que garanticen la pureza de los mismos.

2.° La molturación del pigmento se realizará, juntamente con aceite de adormideras (hechas las excepciones que se indiquen en algunos casos), en máquina refinadora tricilíndrica muy bien ajustada.

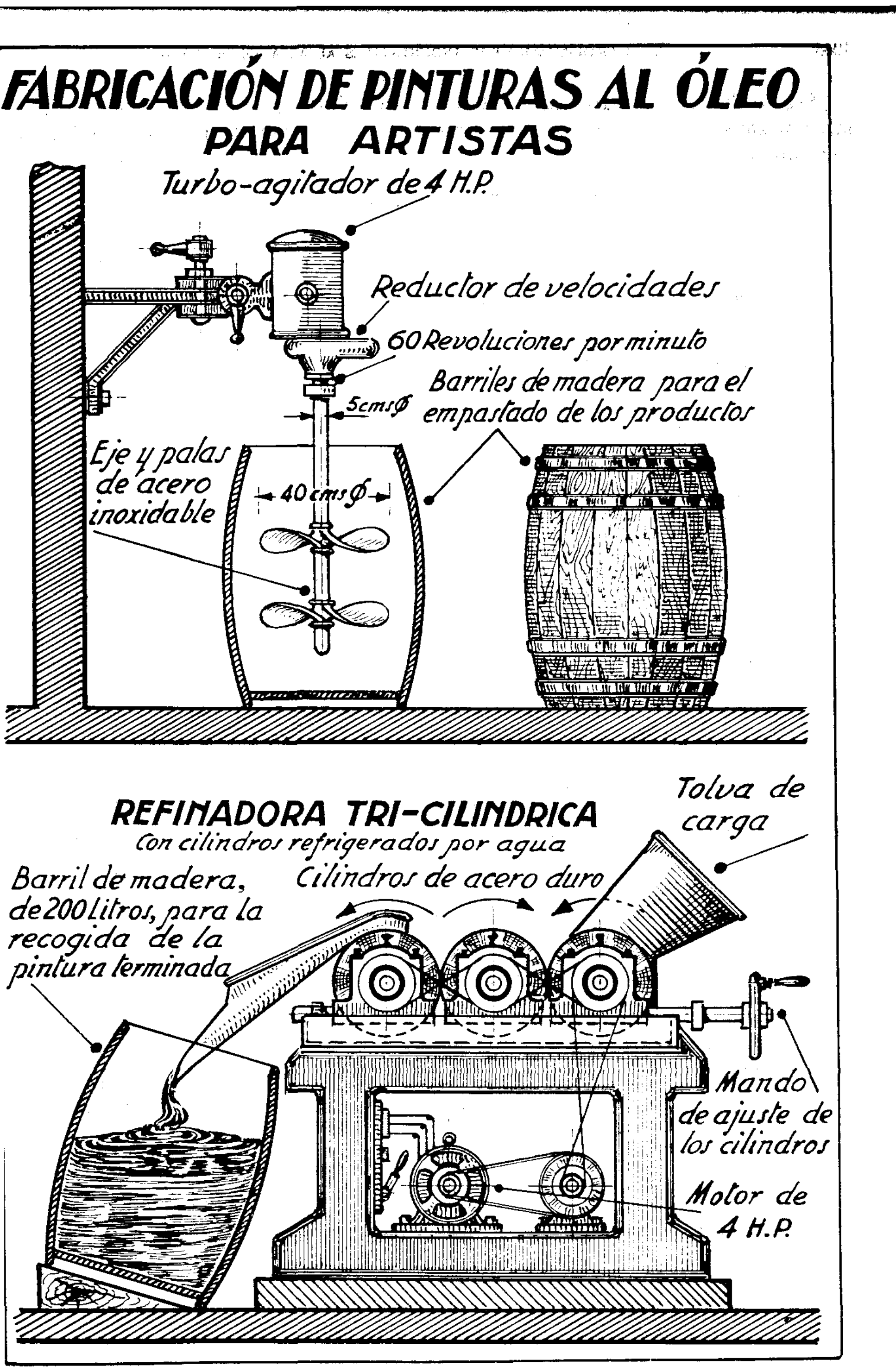
3.° Como ya se ha indicado, la cuidadosa elección de los aceites de adormideras y de linaza y de los colorantes, y el especial interés por llegar a conseguir una fabricación perfecta, constituyen la clave del éxito en la obtención de pinturas de calidad superior.

4.° El producto ya terminado habrá de ser envasado en tubitos de plomo estañado, de los tipos y tamaños empleados para cada caso por las marcas acreditadas.

COSTE APROXIMADO DE FABRICACION

Según los cálculos realizados al efectuar el estudio de este procedimiento, el coste resultó, con arreglo al promedio de los diferentes colores, entre 50 y 60 ptas./Kgr.

Por tanto, un tubito de color con un contenido de 30 gr vendrá a costar, sin el envase, 1,25 ptas., aproximadamente.


FABRICACIÓN DE PINTURAS AL ÓLEO
PARA ARTISTAS
Turbo-agitador de 4 H.P.
Reductor de velocidades
60 Revoluciones por minuto
Barriles de madera para el empastado de los productos
5cms Ø
Eje y palas de acero inoxidable
40 cms Ø
REFINADORA TRI-CILINDRICA
Con cilindros refrigerados por agua
Tolva de carga
Barril de madera, de 200 Litros, para la recogida de la pintura terminada
Cilindros de acero duro
Mando de ajuste de los cilindros
Motor de 4 H.P.

Por todo ello, resulta fácil deducir que, dado el elevado precio a que suelen cotizarse estos colores de buenas marcas, el beneficio comercial es extraordinario.

FORMULAS PARA FABRICAR 34 COLORES

Color amarillo crema

	Kilogramos
Amarillo cromo en polvo fino extra	27
Oxido de cinc en polvo fino	68
Aceite de adormideras	20
Aceite de linaza extrafino, crudo	20

Color amarillo cromo

Amarillo cromo extra	100
Aceite de adormideras	20
Aceite de linaza extrafino, crudo	15

Color amarillo limón

Amarillo cromo en polvo fino extra	30
Oxido de cinc en polvo fino	65
Aceite de adormideras	20
Aceite de linaza extrafino, crudo	20

Color amarillo marfil

Ocre amarillo en polvo fino extra	21
Oxido de cinc en polvo fino blanco	74
Aceite de adormideras	20
Aceite de linaza extrafino, crudo	20

Color avellana

Pigmento verde hoja extra	20
Amarillo de cromo extra	2,920
Amarillo México (óxido de hierro amarillo)	4,600
Negro marfil superfino	2,740
Oxido de cinc en polvo fino blanco	13,200
Litopón blanco extra	15,400
Aceite de adormidera	39,300
Aceite de linaza extrafino, crudo	24,300

Color azul celeste

Azul cobalto extrafino	12
Bióxido de titanio rutilo	30
Aceite de adormideras	43
Aceite de linaza extrafino, crudo	25

Color azul cobalto

Pigmento azul cobalto extrafino	56
Aceite de adormideras	25
Aceite de linaza extrafino, crudo	45

Color azul marino

	Kilogramos
Azul de ultramar extra	50,500
Negro marfil extra	5,500
Aceite de adormideras	33
Aceite de linaza fino, crudo	25

Color blanco de plata

Purpurina plateada finísima	40
Bióxido de titanio rutilo	40
Aceite de linaza extrafino, crudo	48

Color carmín

Pigmento laca carmín extra	50
Aceite de adormideras fino	50

Color cuero

Amarillo México (óxido de hierro amarillo)	36
Oxido de hierro rojo	5,300
Negro de carbón superfino	4,900
Litopón blanco extrafino	5,300
Aceite de adormideras	31,700
Aceite de linaza extrafino	24,300

Color granate

Pigmento rojo Burdeos	26,500
Pigmento bermellón extrafino	14,500
Amarillo México (óxido de hierro amarillo)	8,500
Oxido de cinc extrafino	4,500
Aceite de adormideras	31,700
Aceite de linaza extrafino, crudo	24,300

Color gris acero

Negro carbón extra	12,600
Ocre amarillo extrafino	13,500
Pigmento verde cromo extra, en polvo	4,700
Azul cobalto extrafino	13,500
Carbonato de cal precipitado	5
Litopón blanco extra	30,700
Aceite de adormideras	35
Aceite de linaza extrafino, crudo	20

Color gris ceniza

Negro marfil extra	10,200
Amarillo México extra	25
Oxido de cinc en polvo fino blanco	44,800
Aceite de adormideras	35
Aceite de linaza extrafino, crudo	20

Color gris claro

	Kilogramos
Azul cobalto extrafino	12
Azul de ultramar fino	14
Oxido de cinc en polvo fino blanco	54
Aceite de adormideras	35
Aceite de linaza extrafino, crudo	20

Color gris granito

Negro de humo extra para pinturas	7,500
Ocre amarillo extrafino	7,500
Litopón extra blanco	25
Oxido de cinc en polvo fino blanco	40
Aceite de adormideras	35
Aceite de linaza extrafino, crudo	20

Color gris oscuro

Azul cobalto extrafino	15,400
Azul de ultramar fino	10,300
Pigmento negro marfil extra	10,300
Oxido de cinc en polvo fino blanco	44
Aceite de adormideras	35
Aceite de linaza extrafino, crudo	20

Color gris perla

Azul cobalto extrafino	7,250
Azul de ultramar	18,500
Oxido de cinc en polvo fino blanco	54,250
Aceite de adormideras	35
Aceite de linaza extrafino, crudo	20

Color gris pizarra

Negro marfil extra	21,300
Oxido de cinc en polvo fino blanco	53,700
Aceite de adormideras	35
Aceite de linaza extrafino, crudo	20

Color gris verde

Pigmento color verde hoja	15,700
Pigmento negro marfil extra	4
Ocre amarillo extrafino	5,850
Tierra de sombra calcinada	9,100
Azul cobalto extrafino	7,850
Litopón blanco extra	37,500
Aceite de adormideras	35
Aceite de linaza extrafino, crudo	20

Color Habana claro

	Kilogramos
Tierra de sombra calcinada extra	7,700
Tierra de Siena calcinada extra	19,100
Pigmento rojo Burdeos	3,140
Carbonato de cal precipitado	7,700
Litopón en polvo fino blanco	16,360
Aceite de adormideras	31,700
Aceite de linaza extrafino, crudo	24,300

Color Habana oscuro

Tierra de sombra calcinada	17,800
Tierra de Siena calcinada	10
Amarillo México (óxido de hierro amarillo)	10
Pigmento rojo Burdeos	2,980
Oxido de cinc extra	13,220
Aceite de adormideras	31,700
Aceite de linaza extrafino, crudo	24,300

Color laca carmínea

Pigmento laca carmín extra	66
Aceite de adormideras fino	66
Pigmento rojo Burdeos extra	5

Color madera

Amarillo México	38,500
Amarillo de cromo extrafino	10,500
Tierra de sombra natural	4,500
Aceite de adormideras	31,700
Aceite de linaza extrafino, crudo	24,800

Color negro de vid

Pigmento negro marfil extra	100
Aceite de adormideras fino	57
Cera virgen	1,500

Color rosa

Pigmento rojo Burdeos	6,500
Oxido de cromo extrafino	3,100
Litopón extrafino blanco	10,500
Oxido de cinc extra	33,900
Aceite de adormideras	31,700
Aceite de linaza extrafino, crudo	24,300

Color salmón

Amarillo cromo extrafino	7,500
Pigmento rojo Burdeos	4,600
Oxido de cinc en polvo fino blanco	41,900
Aceite de adormideras	31,700
Aceite de linaza extrafino, crudo	24,300

Color verde aceituna

	Kilogramos
Pigmento color verde hoja	9,800
Verde cromo extra	7,700
Carbonato de cal precipitado	7,700
Litopón blanco extra	34,800
Aceite de adormideras	60,400
Cera virgen	10

Color verde almendra

Verde cromo en polvo fino extra	14,500 Kgr.
Pigmento verde hoja extra	7,250 Kgr.
Amarillo México (óxido de hierro amarillo)	1,600 Kgr.
Amarillo de cromo extra	325 gr.
Carbonato de cal precipitado	8 Kgr.
Litopón blanco extra	28,325 Kgr.
Aceite de adormideras	22,500 Kgr.
Cera virgen	3,700 Kgr.

Color verde esmeralda

Pigmento verde de cromo extra	25
Aceite de adormideras	52,500
Cera virgen	3,700

Color verde hoja

Verde esmeralda clase extra	48
Amarillo cromo extra	5,200
Tierra de Siena natural	6,800
Aceite de adormideras	60
Cera virgen	10

Color verde Nilo

Verde turquesa clase extra	18
Verde esmeralda extra	4,500
Oxido de cinc en polvo fino	37,500
Aceite de adormideras	22,500
Cera virgen	3,700

Color violeta amoratado

Pigmento color rojo Burdeos	31,100
Azul de ultramar extra	1,300
Oxido de cinc en polvo fino blanco	9,600
Aceite de adormideras	43
Aceite de linaza extrafino, crudo	25

Color violeta liláceo

Azul de ultramar extra	16,200
Pigmento color rojo Burdeos	2,500
Litopón blanco extra	3,400
Oxido de cinc en polvo fino blanco	19,900
Aceite de adormideras	43
Aceite de linaza	25

POSIBLES PROVEEDORES DE COLORANTES

M. Vilaseca, Colorantes, calle de Regás, 4, Barcelona.
Unicolor, S. A., Vía Layetana, 196, Barcelona.
Colores Hispania, S. A., calle del General Manso, 149, Barcelona.
Rovira, Bachs y Maciá, Colorantes y Productos Químicos, calle de Ausías March, 67, Barcelona.
Ciba, S. A. de Productos Químicos, calle de Balmes, 117, Barcelona.
Sandoz, S. A. E., avenida de José Antonio, 760, Barcelona.

PROVEEDORES DE PRODUCTOS QUIMICOS

Brugués y Esteban, S. A., calle de Aribáu, 19, Barcelona.
Massó y Carol, S. A. (Productos Químicos), calle de Caspe, 130, Barcelona.
Dalmáu Oliveras, S. A., calle de Boria, 2, Barcelona.
Establecimientos Dalmáu Oliveres, S. A., Vía Layetana, 22, Barcelona.
Comercial Soler y Mora, S. A., calle de Jaime I, 18, Barcelona.

PROCESO DE FABRICACION

A) *Fórmulas que contienen cera virgen*

1.° En un barril de madera se pone la cantidad de aceite de adormideras indicada en la fórmula respectiva.

2.° Colóquese el agitador mecánico que nos asegure un perfecto removido de la masa.

3.° Añádase la cantidad de pigmento reseñada en la fórmula.

4.° Póngase en marcha el agitador.

5.° Agítese el tiempo necesario hasta conseguir un empastado lo más perfecto posible.

6.° Después se trasladará el barril con su contenido al pie de la máquina tricilíndrica, a fin de dar tres pasadas completas al total del producto, con los cilindros lo más ajustados posible. Así, los pigmentos habrán quedado finamente triturados con partículas inferiores a 1 micra y uniformemente unidos en el seno del aceite.

7.° A continuación se dará una nueva pasada por la máquina tricilíndrica, en tanto se le van incorporando pequeñas cantidades de la cera virgen indicada en la fórmula. A la vez que vaya pasando el producto entre los cilindros, estos triturarán y mezclarán la cera con el aceite.

8.° Por último, también con los cilindros apretados al máximo, se dará una pasada a la totalidad del producto.

Si se ha procedido con método y cuidado, según queda expuesto, al final se obtendrá una pasta fina muy bien acabada y de color perfectamente definido, ya apta para su envase en los tubitos mediante la correspondiente máquina de envasar, bien sea automática o semiautomática.

B) *Fórmulas que no contienen cera virgen*

1.° Como en el caso anterior, primeramente se procurará obtener un buen empaste de los pigmentos colorantes con la mezcla glicerina-aceite de adormideras y aceite de linaza, mediante intenso removido con el agitador mecánico de hélices.

2.° Luego se darán cuatro pasadas completas por los cilindros de la máquina tricilíndrica, bien apretados, consiguiendo con ello la molturación has-

ta un grado inferior a 1 micra y la fusión uniforme de todo el color en el seno del vehículo.

Finalmente, se procederá al envase a máquina del color fabricado en los correspondientes tubitos para su venta.

El aceite de linaza será siempre de la mejor calidad y del máximo poder secante, pero crudo. Jamás se empleará cocido.

PINTURAS A LA ACUARELA "K-12" PARA ARTISTAS

Con este procedimiento y las 32 fórmulas que más adelante se describen pueden obtenerse otros tantos colores de pinturas a la acuarela para artistas; seleccionando los pigmentos colorantes y procurando así mismo que las materias primas indicadas en cada una de ellas sean de primera calidad, se conseguirán de manera que puedan competir con los de cualquier otra marca acreditada en el mercado internacional.

Se hace esta salvedad a causa de que se ha estudiado este problema con verdadero interés, y por ello puede afirmarse que en la selección de las materias primas, juntamente con un esmerado cuidado en la fabricación, se halla el secreto para la obtención de colorantes a la acuarela capaces de rivalizar en el mercado con otros productos análogos.

También es necesario que el futuro fabricante instale un equipo adecuado, según puede apreciarse en la parte gráfica adjunta, compuesto de los siguientes elementos:

1.° Un equipo de doce barriles, como mínimo, de madera, muy limpios, en perfecto estado, de 200 ltr de capacidad.

2.° Una máquina refinadora tricilíndrica de tamaño corriente, con cilindros de acero duro, refrigerados por agua a temperatura ambiente.

3.° Un agitador mecánico, con su eje a hélices anchas, movido por motor de 4 HP, de unas 60 r/min.

Aunque existen en el mercado, producidas bajo diferentes marcas, máquinas refinadoras tricilíndricas, puede solicitarse catálogo y consultar precios (en caso de que así interesara) a *Talleres Miralles, calle de Calabria, 96, Barcelona.*

Desde luego, conviene elegir un tipo de máquina que reúna las mejores condiciones para conseguir pastas totalmente impalpables. De esto debe cerciorarse bien el posible comprador antes de concertar nada en firme.

El coste de las pinturas a la acuarela varía según el color; así, p. ej., para los colores más caros puede estimarse, según se ha podido comprobar al efectuar los estudios, en unas 44 ptas./Kgr, y de 29 ptas./Kgr para el grupo más bajo.

Advertencias importantes

1.ª Las materias primas componentes de cada fórmula para la obtención de determinado color o tono habrán de ser adquiridas en casas que garanticen la pureza de las mismas.

2.ª La molturación del pigmento se realizará en la forma que se indique para cada caso, pero siempre en máquina refinadora tricilíndrica muy bien ajustada.

3.ª Como ya se ha referido, la cuidadosa selección de las materias pri-

mas y su esmerada manipulación constituyen una base del éxito en la obtención de pinturas de calidad superior.

4.ª Cuando no se disponga de equipo para la destilación de agua, esta se adquirirá con la garantía de máxima pureza, a fin de evitar posibles sales u óxidos que después serían causa de alteraciones en las pinturas una vez terminadas. También se podría emplear agua descalcificada, previo tratamiento mediante aparatos del tipo Permo u otros de marcas acreditadas.

5.ª Una vez terminado el producto, se procederá a su envase en tubitos de plomo bien estañado, de los tipos y tamaños empleados por las marcas acreditadas.

6.ª Se empezará por preparar la disolución de goma arábiga que forma parte de algunas de las fórmulas.

FABRICACION DE LA DISOLUCION DE GOMA ARABIGA

Primeramente, conviene disponer de una cantidad mínima de 100 Kgr de disolución de goma arábiga al 0,5% (1 Kgr de goma disuelta en 2 Kgr de agua).

Para ello se procederá del modo siguiente: en un depósito de Uralita de 200 ltr de capacidad, en el que irá acoplado un turboagitador de 1 HP, de 400 r/min, se ponen primeramente 33 Kgr de goma arábiga en polvo de buena calidad y 67 Kgr de agua destilada, previamente calentada en depósito aparte, mediante chorro de vapor u otro medio cualquiera, a temperatura entre 80 y 90 °C.

Seguidamente se pondrá en marcha el agitador, no parando este hasta conseguir la perfecta disolución de la goma arábiga en polvo (para ello se pueden calcular unas 4 h, aproximadamente).

A continuación se añadirán, sin dejar de agitar, 2 Kgr de Antimucina N.I.A., que es un producto altamente conservador. El depósito, una vez preparada la disolución de goma, se mantendrá tapado, y de él se sacarán las cantidades necesarias para la fabricación de los diferentes colores, según se indica en las respectivas fórmulas.

Advertencia importante.—Bajo ningún pretexto se adquirirá goma arábiga en estado de *polvo fino*, ya que se corre el riesgo de que esté adulterada. El proveedor garantizará la pureza de la goma.

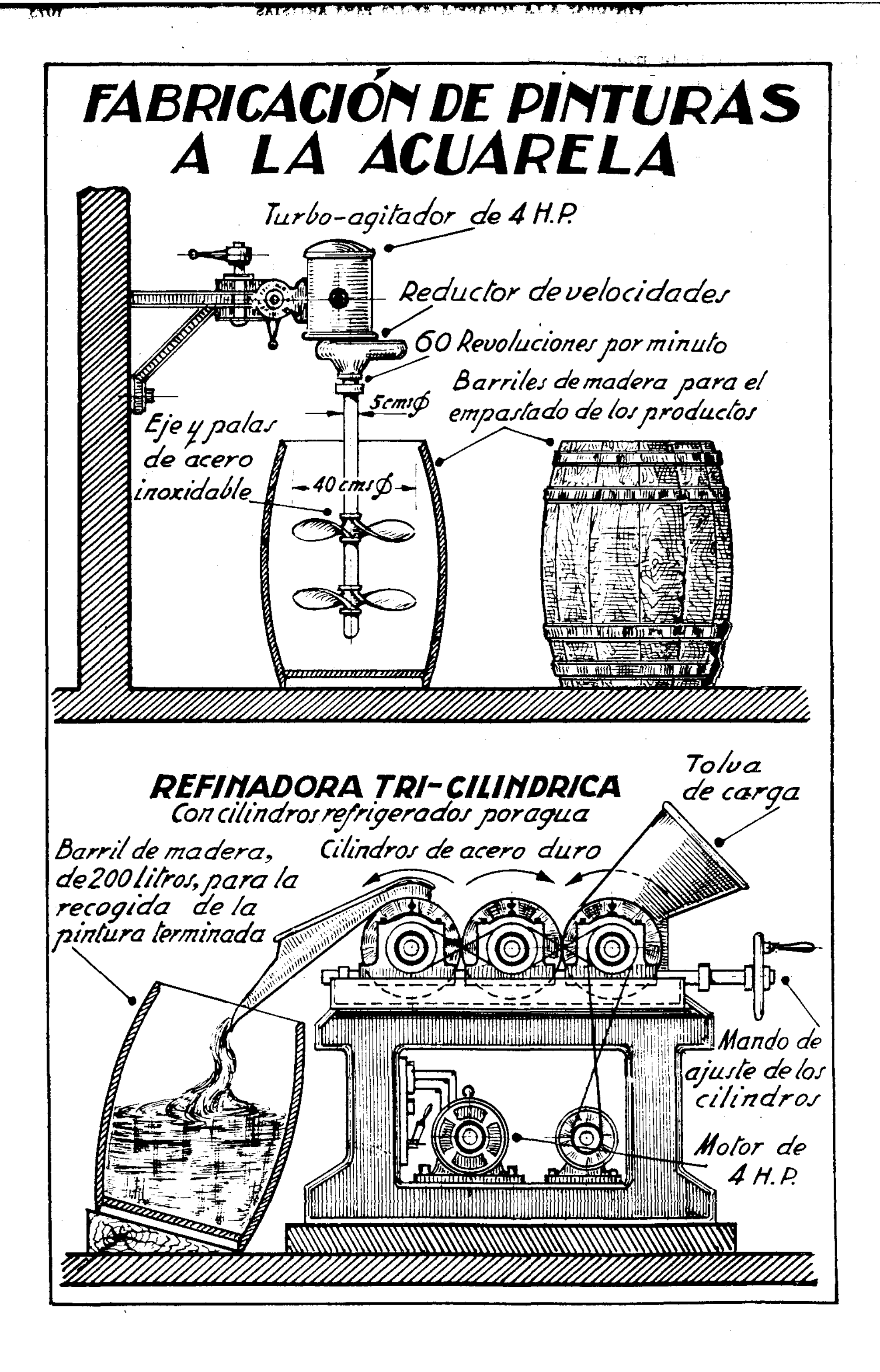
FORMULAS PARA LA FABRICACION DE COLORES

Color amarillo cromo fuerte

Amarillo cromo extra	100 Kgr.
Glicerina	15 Kgr.
Disolución de goma arábiga	10 Kgr.
Agua rectificada	10 Kgr.
Antimucina N.I.A.	280 gr.

Color amarillo cromo medio

Amarillo cromo extra	90 Kgr.
Glicerina	15 Kgr.
Disolución de goma arábiga	10 Kgr.
Agua rectificada	10 Kgr.
Bióxido de titanio rutilo	10 Kgr.
Antimucina N.I.A.	280 gr.


FABRICACIÓN DE PINTURAS A LA ACUARELA
Turbo-agitador de 4 H.P.
Reductor de velocidades
60 Revoluciones por minuto
Barriles de madera para el empastado de los productos
5 cms Ø
Eje y palas de acero inoxidable
40 cms Ø
REFINADORA TRI-CILINDRICA
Con cilindros refrigerados por agua
Tolva de carga
Barril de madera, de 200 litros, para la recogida de la pintura terminada
Cilindros de acero duro
Mando de ajuste de los cilindros
Motor de 4 H.P.

Color amarillo cromo suave

Amarillo cromo extra	80 Kgr.
Bióxido de titanio rutilo	20 Kgr.
Glicerina	15 Kgr.
Disolución de goma arábiga	10 Kgr.
Agua rectificada	10 Kgr.
Antimucina N.I.A.	280 gr.

Color amarillo rosado

Amarillo cromo extra	94 Kgr.
Pigmento rojo Burdeos extra	6 Kgr.
Glicerina	15 Kgr.
Disolución de goma arábiga	10 Kgr.
Agua rectificada	10 Kgr.
Antimucina N.I.A.	280 gr.

Color amarillo verdoso

Amarillo cromo extra	90 Kgr.
Verde cromo extra	10 Kgr.
Glicerina	15 Kgr.
Disolución de goma arábiga	10 Kgr.
Agua rectificada	10 Kgr.
Antimucina N.I.A.	280 gr.

Color azul celeste

Azul cobalto extrafino	53 Kgr.
Bióxido de titanio rutilo	7 Kgr.
Glicerina	25 Kgr.
Disolución de goma arábiga	25 Kgr.
Agua rectificada	55 Kgr.
Antimucina N.I.A.	280 gr.

Color azul cobalto

Azul cobalto	60 Kgr.
Glicerina de 31° Beaumé	25 Kgr.
Disolución de goma arábiga	25 Kgr.
Agua rectificada (destilada)	55 Kgr.
Antimucina N.I.A.	280 gr.

Color azul ultramar

Azul ultramar	60 Kgr.
Glicerina	25 Kgr.
Disolución de goma arábiga	25 Kgr.
Agua rectificada	55 Kgr.
Antimucina N.I.A.	280 gr.

Color blanco plata

Purpurina plateada finísima	20 Kgr.
Litopón extra finísimo	80 Kgr.
Glicerina de 31° Beaumé	15 Kgr.
Disolución de goma arábiga	15 Kgr.
Agua rectificada (destilada)	10 Kgr.
Antimucina N.I.A.	280 gr.

Color carmín

Pigmento laca carmín extra	82 Kgr.
Glicerina	25 Kgr.
Disolución de goma arábiga	16 Kgr.
Agua rectificada	17 Kgr.
Antimucina N.I.A.	280 gr.

Color cuero

Oxido de hierro amarillo extra	55 Kgr.
Oxido de hierro rojo	4,500 Kgr.
Amarillo México	9 Kgr.
Negro de humo extra	3,500 Kgr.
Litopón	5 Kgr.
Glicerina	12 Kgr.
Disolución de goma arábiga	8 Kgr.
Agua rectificada	10 Kgr.
Antimucina N.I.A.	210 gr.

Color granate

Pigmento rojo Burdeos extra	35 Kgr.
Amarillo México	15 Kgr.
Amarillo cromo	4 Kgr.
Litopón blanco extra	3 Kgr.
Disolución de goma arábiga	15 Kgr.
Glicerina	20 Kgr.
Agua rectificada	15 Kgr
Antimucina N.I.A.	210 gr.

Color gris acero

Negro de carbón finísimo	14 Kgr.
Ocre amarillo extrafino	10,400 Kgr.
Pigmento verde cromo extrafino	10,400 Kgr.
Azul cobalto extrafino	2,640 Kgr.
Litopón blanco extra	42,560 Kgr.
Glicerina	35 Kgr.
Disolución de goma arábiga	25 Kgr.
Agua rectificada	25 Kgr.
Antimucina N.I.A.	330 gr.

Color gris ceniza

Negro marfil extra	2,800 Kgr.
Amarillo México (óxido de hierro amarillo)	10,400 Kgr.
Oxido de cinc extrafino	66,900 Kgr.
Glicerina	35 Kgr.
Disolución de goma arábiga	25 Kgr.
Agua rectificada	25 Kgr.
Antimucina N.I.A.	330 gr.

Color gris claro

Azul cobalto extrafino	8,160 Kgr.
Azul de ultramar	8 Kgr.
Oxido de cinc en polvo fino blanco	64 Kgr.
Glicerina	35 Kgr.
Disolución de goma arábiga	25 Kgr.
Agua rectificada	25 Kgr.
Antimucina N.I.A.	330 gr.

Color gris granito

Negro de humo extra para pintura	3,520 Kgr.
Ocre amarillo extrafino	3,520 Kgr.
Litopón blanco extra	28,200 Kgr.
Oxido de cinc en polvo blanco fino	44,800 Kgr.
Glicerina	35 Kgr.
Disolución de goma arábiga	25 Kgr.
Agua rectificada	25 Kgr.
Antimucina N.I.A.	330 gr.

Color gris oscuro

Azul cobalto extrafino	13,600 Kgr.
Azul ultramar	6,800 Kgr.
Pigmento negro marfil extra	6,800 Kgr.
Oxido de cinc en polvo blanco fino	52,800 Kgr.
Glicerina	35 Kgr.
Disolución de goma arábiga	25 Kgr.
Agua rectificada	25 Kgr.
Antimucina N.I.A	330 gr.

Color gris perla

Azul cobalto extra	2,720 Kgr.
Azul de ultramar	16 Kgr.
Oxido de cinc en polvo fino extra	61,270 Kgr.
Glicerina	35 Kgr.
Disolución de goma arábiga	25 Kgr.
Agua rectificada	25 Kgr.
Antimucina N.I.A.	330 gr.

Color gris pizarra

Pigmento negro marfil extra	14 Kgr.
Oxido de cinc en polvo blanco fino	66 Kgr.
Glicerina	35 Kgr.
Disolución de goma arábiga	25 Kgr.
Agua rectificada	25 Kgr.
Antimucina N.I.A.	330 gr.

Color Habana oscuro

Tierra de sombra calcinada	19 Kgr.
Tierra de Siena calcinada	11,400 Kgr.
Amarillo México	11,400 Kgr.
Rojo Burdeos extra	11,400 Kgr.
Litopón	11,400 Kgr.
Glicerina	20 Kgr.
Disolución de goma arábiga	10 Kgr.
Agua rectificada	15 Kgr.
Antimucina N.I.A.	210 gr.

Color madera

Oxido de hierro amarillo extra	49,500 Kgr.
Amarillo México extra	10,500 Kgr.
Tierra de sombra natural extra	12,750 Kgr.
Glicerina	20 Kgr.
Disolución de goma arábiga	15 Kgr.
Agua rectificada	15 Kgr.
Antimucina N.I.A.	245 gr.

Color negro

Negro marfil extra ...	95 Kgr.
Glicerina ...	20 Kgr.
Disolución de goma arábiga ...	15 Kgr.
Agua rectificada ...	20 Kgr.
Antimucina N.I.A. ...	210 gr.

Color rojo Venecia

Pigmento laca rojo Venecia extra ...	50 Kgr.
Glicerina ...	20 Kgr.
Disolución de goma arábiga ...	15 Kgr.
Agua rectificada ...	15 Kgr.
Antimucina N.I.A. ...	200 gr.

Color salmón

Amarillo de cromo extrafino ...	5 Kgr.
Rojo Burdeos extra ...	3 Kgr.
Oxido de cinc ...	50 Kgr.
Glicerina ...	20 Kgr.
Disolución de goma arábiga ...	15 Kgr.
Agua rectificada ...	15 Kgr.
Antimucina N.I.A. ...	210 gr.

Color verde aceituna

Pigmento color verde hoja ...	14 Kgr.
Amarillo cromo extra ...	9,200 Kgr.
Carbonato de cal precipitado ...	10,800 Kgr.
Litopón blanco ...	54 Kgr.
Glicerina ...	35 Kgr.
Disolución de goma arábiga ...	25 Kgr.
Agua rectificada ...	25 Kgr.
Antimucina N.I.A. ...	350 gr.

Color verde agua

Pigmento verde de cromo ...	5,800 Kgr.
Oxido de cinc en polvo fino ...	72 Kgr.
Azul de ultramar extra ...	2,300 Kgr.
Glicerina ...	35 Kgr.
Disolución de goma arábiga ...	25 Kgr.
Agua rectificada ...	25 Kgr.
Antimucina N.I.A. ...	330 gr.

Color verde almendra

Verde cromo extra en polvo fino ...	17,600 Kgr.
Pigmento verde hoja extra ...	12 Kgr.
Amarillo México ...	2 Kgr.
Amarillo cromo extrafino ...	500 gr.
Carbonato de cal precipitado ...	2,600 Kgr.
Litopón blanco extra ...	38,400 Kgr.
Glicerina ...	35 Kgr.
Disolución de goma arábiga ...	25 Kgr.
Agua rectificada ...	25 Kgr.
Antimucina N.I.A. ...	330 gr.

Color verde bronce

Pigmento color verde hoja	24,500 Kgr.
Negro de carbón extrafino	4 Kgr.
Amarillo México	10,600 Kgr.
Tierra de sombra (ocre amarillo oscuro)	16 Kgr.
Azul cobalto superfino	6 Kgr.
Carbonato de cal precipitado	6 Kgr.
Litopón en polvo fino extra	33,900 Kgr.
Glicerina	15 Kgr.
Disolución de goma arábiga	10 Kgr.
Agua rectificada	10 Kgr.
Antimucina N.I.A.	280 gr.

Color verde hoja

Verde esmeralda clase extra	61,600 Kgr.
Amarillo de cromo	6,800 Kgr.
Tierra de Siena natural	11,580 Kgr.
Glicerina	35 Kgr.
Disolución de goma arábiga	25 Kgr.
Agua rectificada	25 Kgr.
Antimucina N.I.A.	280 gr.

Color verde Nilo

Verde turquesa clase extra	36 Kgr.
Verde esmeralda clase extra	14,400 Kgr.
Oxido de cinc en polvo blanco fino	29,600 Kgr.
Glicerina	35 Kgr.
Disolución de goma arábiga	25 Kgr.
Agua rectificada	25 Kgr.
Antimucina N.I.A.	330 gr.

Color violeta amoratado

Pigmento color rojo Burdeos	60 Kgr.
Azul de ultramar extra	2,500 Kgr.
Oxido de cinc extra	17,500 Kgr.
Glicerina	35 Kgr.
Disolución de goma arábiga	25 Kgr.
Agua rectificada	25 Kgr.
Antimucina N.I.A.	330 gr.

Color violeta liláceo

Azul de ultramar extra	28 Kgr.
Pigmento rojo Burdeos extra	4,800 Kgr.
Litopón blanco	6 Kgr.
Oxido de cinc en polvo fino	31,500 Kgr.
Glicerina	30 Kgr.
Disolución de goma arábiga	20 Kgr.
Agua rectificada	20 Kgr.
Antimucina N.I.A.	280 gr.

Advertencia. Cuando no se pueda conseguir fácilmente el conservador Antimucina N.I.A., puede usarse en su lugar cualquiera de los siguientes productos:

1.° El *Penta-clorofenato sódico,* especial en polvo. Dosis, 2 gr/Kgr de producto. Es un excelente conservador.

2.° Aunque no es precisamente un *amonio cuaternario,* se puede emplear

también con resultados excelentes el producto químico *acetato de fenil mercúrico,* a la dosis de 1 gr/Kgr de producto.

3.º El producto químico *ortofenil fenolato sódico,* de grado técnico (o sea industrial, no puro), que es un polvo gris, fácilmente soluble en agua. Bayer, o sea Unicolor, S. A., lo despacha con el nombre de Preventol, correspondiente a la composición química antes indicada. Como dosis, se pueden indicar de 2 a 5 gr/Kgr de producto.

4.º El *ortofenil-fenol,* grado técnico, cristales de color rojizo-pardos. Dosis, de 1,5 a 3 gr/Kgr de producto.

Bayer lo vende con el nombre de *Preventol,* correspondiente a la composición química expresada.

5.º El *para-cloro-metacresol,* grado técnico. Polvo de color variable (de grisáceo a pardo). Dosis, de 1,5 a 3 gr/Kgr de producto. Corresponde a otro tipo de Preventol de Bayer, o sea Unicolor, S. A., con las características químicas citadas.

6.º El producto químico *cloruro de di-isobutil-fenoxi-etil-dimetil bencilamonio* (amonio cuaternario). Es un polvo blanco cristalizado, que corresponde a la Hyamine 1622. Dosis, 2 gr/Kgr de producto.

PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE CADA UNO DE LOS COLORES SEGUN FORMULAS

a) En un barril de madera de 200 ltr se pondrán primeramente las cantidades de colorantes indicadas en la fórmula respectiva.

b) Añádanse después las cantidades de agua y glicerina indicadas en las fórmulas.

c) Procédase ahora a un empastado previo manual, por medio de fuerte pala de madera.

d) Añádase después la disolución de goma arábiga, según fórmulas, procedente del depósito en que se preparó.

e) Con la pala de madera se homogeneizará el conjunto todo lo posible, el cual presentará el aspecto de una pasta de bastante consistencia.

f) Seguidamente se pondrá en marcha el agitador durante 30 min.

g) Después el producto, perfectamente homogéneo, se pasará cuatro veces seguidas por la máquina tricilíndrica, con los rodillos tensados al máximo. Con esto se conseguirá una perfecta molturación y dispersión de los pigmentos colorantes, empleados en cada caso, en el vehículo glicerina-agua y disolución de goma arábiga.

Una vez el producto en estas condiciones, se hallará apto para su envase en los tubitos, operación que generalmente se realiza en la máquina de envasar.

Advertencia importante

Debido al diferente grado de absorción de los colorantes, principalmente de los ocres y óxidos de hierro, respecto al agua, procede advertir que si en determinados tipos de dichos pigmentos, segun procedencia, el empaste resultara algo dificultoso y hasta, en algunos casos, casi imposible de conseguir con la cantidad de agua indicada en la respectiva fórmula, basta con aumentar la cantidad de agua y, al propio tiempo, elevar proporcionalmente las de glicerina y de disolución de goma, al objeto de conseguir el empaste como debe obtenerse. Estos extremos se comprobarán sirviéndose de muestras-tipos comparativas.

LAPICES "PASTEL" PARA ARTISTAS

El empleo de estos lápices «pastel» en trabajos artísticos es sobradamente conocido. Se emplea para bocetos de diversa índole: artísticos o publicitarios.

Su forma de aplicación es facilísima, extendiéndose con gran suavidad en el papel o tela por simple presión, consiguiendo con ellos efectos artísticos altamente sugestivos.

De cada color (colores fundamentales: amarillo, rojo y azul) se puede preparar toda una serie de tonos, formados por mezclas de los fundamentales, es decir, que la variedad de matices que puede obtenerse es muy extensa.

En esta descripción se expondrá simplemente la obtención de los lápices «pastel» en sus tonos o colores fundamentales, y al propio tiempo se citarán algunos ejemplos que sirvan de guía al fabricante colorista para la obtención de matices derivados.

EQUIPO NECESARIO

1.° Máquina mezcladora mecánica, de una capacidad de 50 Kgr, provista de palas y movida por motor de 2 HP y a 20 r/min.

2.° Máquina embutidora manual, de una capacidad para 5 Kgr. Esta máquina se compone, en líneas generales, de un cilindro de hierro, sujeto mediante pies a la superficie de una mesa. En el interior del cilindro hay un pistón desplazable, a voluntad, hacia adelante y hacia atrás, mediante el giro manual de una manivela o volante. En la parte superior, y en un extremo posterior del cilindro, existe una boca de carga o tolva por donde se introduce el producto que hay que embutir para formar los lápices «pastel». En la parte opuesta, y hacia el final del cilindro, hay un agujero que lleva soldado un tubito roscado, en donde se le empalma, mediante tuerca, otro tubo de acero inoxidable, muy pulido en su interior, y de un diámetro análogo al de los lápices que se deseen obtener.

Mediante el movimiento del pistón, el producto embutido es obligado a salir por el tubito de acero, consiguiéndose con ello la formación de unos cilindros de color que, en definitiva, son los lápices. Una máquina adecuada corta transversalmente, en trozos exactos, el cilindro de producto en forma compacta que sale al exterior.

FORMULAS GENERALES

Color amarillo

	Kilogramos
Amarillo cromo extrafino	26
Cerusa extra (blanco de plomo, carbonato de plomo)	4,500
Agua corriente	2

Color anaranjado

Amarillo cromo extrafino	20
Rojo Burdeos extrafino	10
Cerusa (blanco de plomo, carbonato de plomo)	4,500
Agua corriente	3

Color azul

	Kilogramos
Pigmento azul cobalto extra superfino	25
Cerusa extra (blanco de plomo, carbonato de plomo)	5,500
Agua corriente	2

Color azul liláceo

Color azul cobalto extrafino	22
Pigmento rojo Burdeos extrafino	8
Cerusa (blanco de plomo, carbonato de plomo)	4
Agua corriente	3

Color «beige»

Amarillo México extra	20 Kgr.
Amarillo cromo extra	2,500 Kgr.
Rojo Burdeos extrafino	500 gr.
Negro marfil extra	300 gr.
Cerusa (blanco de plomo, carbonato de plomo)	7 Kgr.
Agua corriente	2,800 Kgr.

Color negro

Negro marfil superfino	28
Cerusa (blanco de plomo, carbonato de plomo)	6
Agua corriente	3,800

Color rojo

Burdeos extra	6
Bermellón extra	20
Cerusa extra (blanco de plomo, carbonato de plomo)	4,500
Agua corriente	2

Color rojo ladrillo

Amarillo cromo extrafino	5 Kgr.
Bermellón extrafino	20 Kgr.
Rojo Burdeos	5 Kgr.
Tierra de Siena quemada extra	450 gr.
Cerusa (blanco de plomo, carbonato de plomo)	4,750 Kgr.
Agua corriente	3,800 Kgr.

Color verde amarillo

Verde cromo extra superfino	24
Amarillo cromo extra superfino	6
Cerusa (blanco de plomo, carbonato de plomo)	4
Agua corriente	3

Color verde claro

Verde cromo extra superfino	25
Cerusa (blanco de plomo, carbonato de plomo)	7
Agua corriente	2,500

Color verde medio

	Kilogramos
Verde cromo extra superfino	29
Cerusa (blanco de plomo, carbonato de plomo)	3,800
Agua corriente	2,500

Color verde oscuro

Verde cromo extra superfino	30
Cobalto extra superfino	1,500
Cerusa (blanco de plomo, carbonato de plomo)	4,500
Agua corriente	3

PROCESO DE FABRICACION

1.° Póngase en la mezcladora mecánica el total de pigmentos colorantes y de cerusa (blanco de plomo) que se detallan en las respectivas fórmulas.

2.° Tápese la boca de carga y póngase en funcionamiento el motor de la mezcladora, con lo que las palas empezarán a girar, removiendo los colorantes, con lo cual se conseguirá un mezclado perfecto.

3.° Mézclese, sin interrupción, por espacio de 30 min.

4.° Una vez bien mezclados los pigmentos colorantes, abierta la tapa de la mezcladora y sin dejar de remover, añádase despacio, a chorro fino, el total de agua indicado en cada fórmula. Conviene que se forme el mínimo de grumos, pues solo se pretende humedecer de forma homogénea el total de la mezcla. Téngase gran cuidado de que así se consiga la mezcla.

5.° Acto seguido, añádase en la mezcladora, también removiendo y a chorro fino, válido para todas las fórmulas y para un total de fabricación-carga comprendido entre 32 y 39 Kgr de producto, un total de 2 Kgr de Poli-etilenglicol-400, que es un líquido espeso.

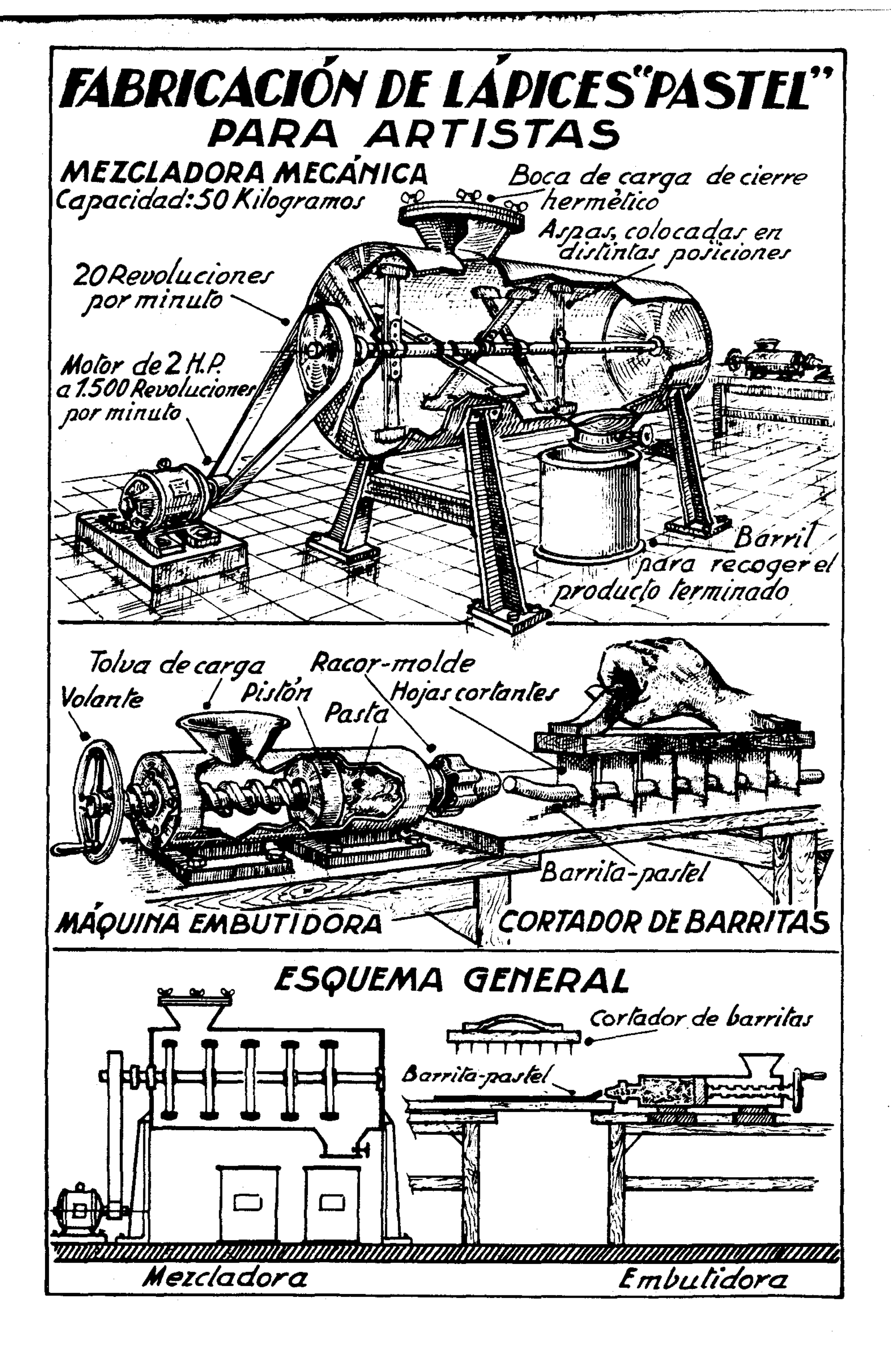
6.° Procédase ahora, tapada la mezcladora, a un agitado continuo durante 1 h. Pasado este tiempo, la mezcla de pigmentos y cerusa presentará una masa de color bien definido, en forma de polvo débilmente húmedo untuoso (un promedio aproximado del 14 al 15% de humedad, mediante el cual, por hallarse esta muy repartida en el total de producto, el polvo quedará suelto, pero con tendencia a aglomerarse por presión entre sus partículas, presión entre los dedos).

7.° Conseguido lo anterior, descárguese el producto de la mezcladora en bidones de plancha de hierro galvanizada o bolsas (sacos) de plástico. No es aconsejable la madera, en evitación de que absorba la humedad del producto por un largo almacenamiento. Tápense bien los bidones o ciérrense los sacos de plástico atándolos.

8.° Con el producto ya terminado, se cargará, mediante un librador, por la boca o tolva, el cilindro de la máquina embutidora hasta algo más de la mitad de su capacidad. El pistón de la máquina, como es lógico, se retraerá hasta el máximo, a fin de que permita la carga de producto y disponerlo después para su empuje, al proceder al avance del mismo.

9.° Haciendo girar la manivela del volante de avance del pistón, el producto se comprimirá en el cilindro, para lo cual se obligará fuertemente, mediante tapón atado con alambre colocado al extremo de salida del tubito metálico liso de la máquina, a una presión entre 4 y 5 Kgr (fuerza normal de compresión ejercida por una persona accionando la manivela del volante).

10. Lo que se pretende es aglutinar todas las partículas húmedas de co-


FABRICACIÓN DE LÁPICES "PASTEL"
PARA ARTISTAS
MEZCLADORA MECÁNICA
Capacidad: 50 Kilogramos
Boca de carga de cierre hermético
Aspas, colocadas en distintas posiciones
20 Revoluciones por minuto
Motor de 2 H.P. a 1.500 Revoluciones por minuto
Barril para recoger el producto terminado
Tolva de carga
Racor-molde
Volante
Pistón
Hojas cortantes
Pasta
Barrita-pastel
MÁQUINA EMBUTIDORA
CORTADOR DE BARRITAS
ESQUEMA GENERAL
Cortador de barritas
Barrita-pastel
Mezcladora
Embutidora

lorante y cerusa dentro del cilindro, evitando huecos o espacios de separación. La cerusa mezclada con los pigmentos, por poseer plasticidad y adherencia adecuadas, actúa de aglomerante del pigmento, formando un solo cuerpo (algo parecido al almidón en polvo en la aglomeración de productos farmacéuticos pulverulentos en la fabricación de pastillas). Por otra parte, la humedad debida al agua y el poder de aglomeración y adhesión del Polietilen-glicol-400 contenidos en las partículas de colorante y cerusa aumentan la aglomeración y adhesión del producto.

11. Sáquese el tapón, aflojando los alambres de sujeción que lo mantenían en su sitio en el extremo del tubito.

12. Continúese el avance del pistón, accionando la manivela de la máquina. El producto compacto saldrá lentamente al exterior por el extremo del tubito, en forma de una larga barrita, de color y diámetro iguales al del tubo metálico liso.

Esta larga barrita, que seguirá saliendo mientras haya producto en el interior del cilindro, se extenderá con cuidado, para evitar que se quiebre o desmenuce, sobre una mesa, que muy bien puede ser la misma donde esté sujeto el embutidor, sirviendo también las de plástico.

13. A continuación, mediante un sencillo manual, compuesto por cuatro o cinco cuchillas (pueden ser hojas de sierra afiladas por un canto, sujetas mediante un trozo de madera plana), separadas entre sí a una distancia igual a la longitud que hayan de tener los lápices, se cortarán transversalmente las barritas en trozos iguales. Así se obtendrán lápices «pastel» de los mismos diámetro y longitud.

Los lápices, a medida que vayan obteniéndose por el expresado corte de las barritas largas, se colocarán encima de bastidores de tela de alambre (malla fina) en forma de bandeja, dejándolos en lugar aireado por espacio de unos 4 días para que sequen y pierdan humedad, con lo que ganarán en dureza. No obstante, estos lápices, corrientemente, no son muy duros, cualidad que permite que con la simple presión de la barrita sobre el papel de dibujo se extiendan con gran facilidad, dejando un tacto untuoso débil, que los valora notablemente.

Por último, los lápices serán envueltos, con cuidado, solo por uno de sus extremos, con un pequeño papel impreso en que se indiquen el color y marca. Quedará al descubierto algo más de las tres cuartas partes del lápiz, que es por donde ha de emplearse para dibujar.

ALGODON HIDROFILO A PARTIR DE FIBRA EN RAMA BRUTA

EN ESCALA INDUSTRIAL Y EN MEDIANA ESCALA

Esta fibra es producida por unos arbustos llamados planta del algodón. Cuando el capullo de la flor se abre, los pétalos son generalmente blancos o de color amarillo pálido, volviéndose después gradualmente más oscuros y rojizos hasta el tercero o cuarto día, en que se produce la caída. El tierno fruto permanece unido al pedúnculo, envuelto por el cáliz, y va creciendo poco a poco, llamándosele «cápsula». Cuando la cápsula está madura, se abre en tres o cinco valvas, mostrando el algodón, que forma una masa ensanchada y blanda. Cuando la cápsula está bien seca y abierta, el algodón puede ya recolectarse.

Las semillas con las fibras adheridas constituyen el producto llamado *algodón de semilla*. Se recoge de las cápsulas maduras, y esta hilaza, después de haber sido arrancada de las semillas por el procedimiento del *ginning* (despepitado), mediante máquinas especiales, constituye el algodón en rama en estado bruto, del que se parte en este proceso para su transformación en algodón hidrófilo.

El algodón de semillas procedente de las valvas del arbusto contiene generalmente un tercio de su peso de fibra y dos de semillas oleaginosas; a la vez, esta fibra se halla recubierta por una capa de cera fina, que impide la absorción del agua con rapidez. Se la llama cera de algodón y es parecida a otras ceras vegetales, como, p. ej., la ceresina de las hojas de caña de azúcar y las ceras de las hojas de carnauba, entre otras. Esta cera es soluble en éter y alcohol y funde a 86 °C. A la vez, mezclado a dicha cera existe un ácido graso (ácido mangánico) o ácido esteárico y palmítico (punto de fusión, 55,5 °C). Este aceite es de naturaleza parecida al de las semillas de algodón, formando una composición cuantitativa de 20% de aceite, 8,5% de agua y 4,5% de cenizas.

Los mejores algodones son los del Brasil, los egipcios, los de la India y, aunque más basto, el del Perú.

En el comercio se le clasifica según la longitud media de las fibras, como se indica a continuación:

Larga, 32 mm de longitud.
Corta, menor de 25 mm.
Brasil y Perú, 38 mm.
India, 25 mm.
Egipto, unos 32 mm de longitud.

La constitución de la fibra de algodón de semillas es como sigue: 90% de celulosa; de 7 a 8% de agua; 0,6% de cera y aceite, y 0,6% de cenizas.

DESCRIPCION DE LOS EQUIPOS DE FABRICACION Y DE SUS FUNCIONES

Aunque en el gráfico de instalación de los equipos están claramente representadas las diversas unidades, sus particularidades, medidas, naturaleza del material, montaje y funcionamiento de cada una de ellas, a continua-

ción, y para su mejor comprensión, se hace un breve resumen descriptivo de cada unidad, a la vez que se indican su finalidad y forma de trabajo.

1.° *Transportador elevador de cinta*

Elemento mecánico accionado a motor, que tiene por objeto el transporte y elevación del algodón en rama bruto, procedente del despepitado. Mediante este aparato se carga cómoda y rápidamente el depósito para desengrasado del algodón, que constituye la primera operación, efectuada por saponificación de los aceites y ceras contenidos en la fibra, mediante agua caliente alcalinizada por adición de disolución de sosa cáustica.

2.° *Depósito para el desengrasado del algodón en rama*

Se trata de un depósito calentable a vapor mediante doble fondo, de construcción especial, de plancha de hierro galvanizada, de 5 mm, con una capacidad de 6.200 ltr. Las particularidades especiales de este depósito son las siguientes:

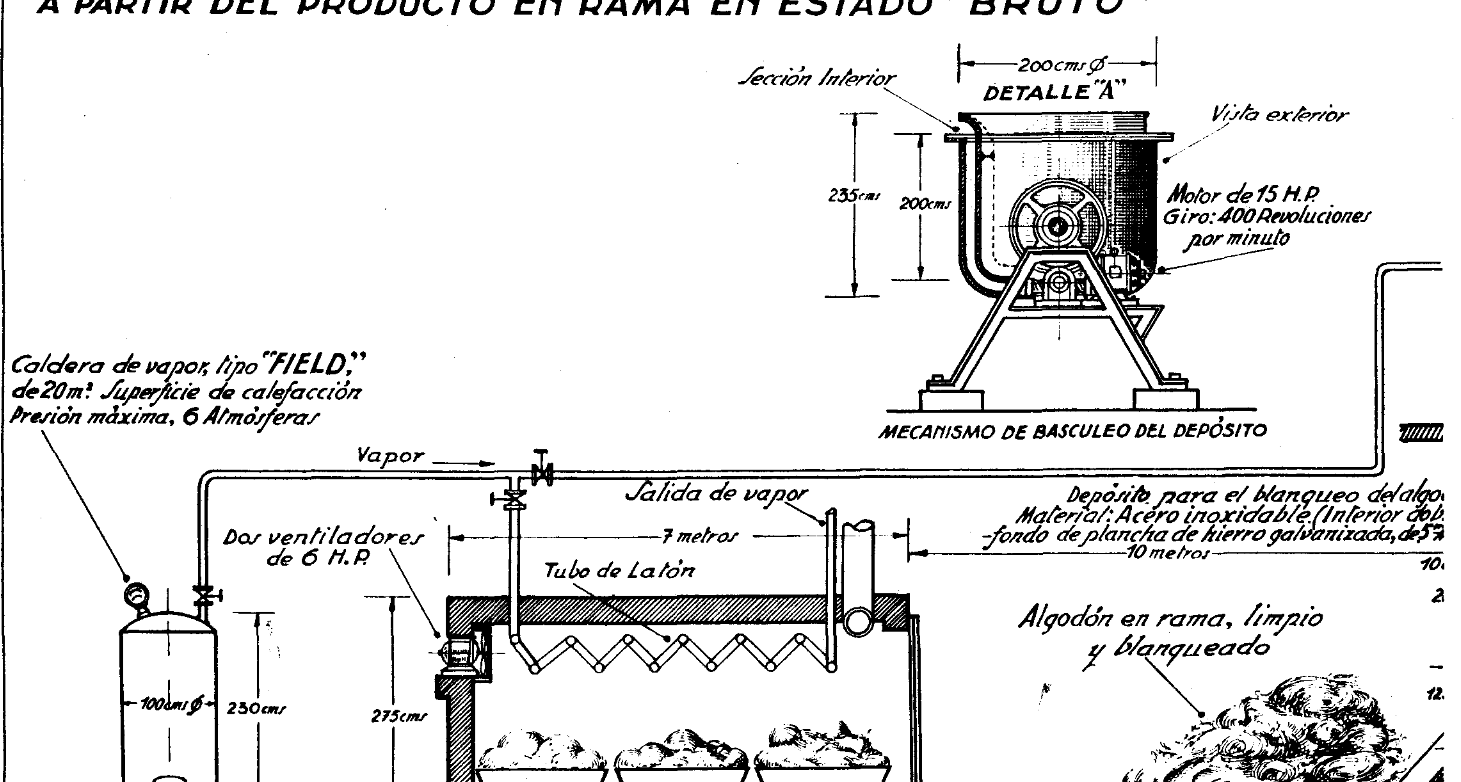
En el interior del depósito, fijado y asentado por viguetas de hierro galvanizado, se halla emplazado otro depósito totalmente agujereado, con orificios de 3 cm de diámetro y tan juntos como sea posible. Este depósito, especie de cesta, también es de plancha galvanizada, y las paredes exteriores están separadas unos 35 cm de los bordes interiores del primer depósito.

En este depósito-cesta se introduce el algodón, como también el agua alcalina, la cual, debido a la forma especial del mismo depósito, baña e impregna el algodón, a la vez que se le somete a un recorrido en circuito cerrado mediante una bomba centrífuga antiácida, quedando retenido el algodón en este depósito, lo que facilita el recorrido del agua alcalina desde el interior y a través de los agujeros del mismo, evitando posibles obstrucciones en el tubo de salida del aspirador por taponamiento de trozos o masas de algodón que, de otra manera, podrían depositarse en el mencionado orificio.

El depósito lleva acoplada en forma rígida la centrífuga, con el correspondiente tubo de elevación, que en su parte más alta enlaza con otro tubo en ángulo recto, en los terminales del cual van acoplados dos grifos de acero inoxidable, más el de la izquierda, que abierto permite la caída del agua alcalina, en constante movimiento, en el interior del depósito, teniendo, naturalmente, cerrado el grifo de la derecha. Cerrando previamente el otro grifo de la izquierda, pero teniendo la bomba en funcionamiento, este grifo permite el total vaciado del agua alcalinizada con su contenido jabonoso (saponificación de los aceites y ceras) a través de un tubo vertical galvanizado, empalmado mediante manguito al depósito inferior, destinado a la precipitación del jabón contenido en el agua alcalina. Hay que hacer constar que cuando el algodón contenido en el depósito-cesta, ya limpio y libre de los aceites y ceras por el tratamiento experimentado, haya de ser sacado del mismo y, a través del canal deslizante, llevado al depósito situado en la parte inferior para su blanqueo, se desenroscará el manguito y se separará el tubo de conducción vertical, al objeto de permitir el libre giro del depósito (basculeo) sobre su eje sin obstáculos que lo impidan. Después, cuando el depósito vuelve a su posición vertical, se colocará nuevamente el tubo con gran facilidad, roscando fuertemente el manguito.

El giro o basculeo del depósito cargado de algodón se consigue fácilmente, en virtud de su mecanismo (véase detalle A en la pág. 1088). Este consiste en un motor con reductor de velocidades, del que sale un eje bis sin fin de

INSTALACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE ALGODÓN HIDRÓFILO, A PARTIR DEL PRODUCTO EN RAMA EN ESTADO "BRUTO"



Contador
Agua
Depósito de cemento para la disolución de sosa cáustica. Capacidad: 2000 Litros
150 cms
Grifo y tubería de acero inoxidable
125 cms Ø
Ver detalle A
Agua
Depósito para el desengrasado del algodón en rama. Material: Plancha de hierro galvanizada de 5 m/m. Capacidad: 6.200 Litros
200 cms Ø
Manguito
200 cms
3½ cms.
Vapor
235 cms
10
Bomba centrífuga antiácida de 4 H.P.
Turbo-agitador de 4 H.P. y 400 Revoluciones por minuto. Eje de acero inoxidable
150 cms
Soporte del tubo
Algodón en rama en estado bruto, procedente del despepitado
270 cms Ø
Desagüe
Agua
175 Ø
Depósito para la precipitación del jabón. Material: Plancha de hierro galvanizada
Volumen: 3.500 Litros
Contador
3½ cms.
Vapor
10 cms
165
220 cms
Filtro-prensa
190 cms
Manómetro
145 cms
Bomba centrífuga antiácida de 4 H.P.
50
Sal
100 cms
235 cms Ø
85 cms
Salida de vapor
Desagüe
Salida de vapor y agua
Grifo antiácido
Bomba de pistón antiácida Motor de 4 H.P.
Desagüe
Carro "barca" de madera para recoger el jabón de los platos del Filtro-prensa

acero con rosca helicoidal, que mueve una corona dentada, también helicoidal, y esta hace girar lentamente una gran rueda con dientes helicoidales, fijada fuertemente al eje del depósito. Al girar el motor y, por consiguiente, la gran rueda dentada, el depósito va inclinándose lentamente hacia la izquierda, y rebasando una inclinación de 135°, la carga de algodón, por gravedad, cae fácilmente sobre la rampa acanalada, y a través de ella, al interior del depósito de blanqueo.

Conseguido el total vaciado, se acciona el mando de cambio de fases o polos en la corriente del motor, y este gira en sentido contrario, haciéndolo también la gran rueda dentada, con lo cual el giro del depósito se efectuará ahora hacia la derecha, alcanzando lentamente su verticalidad normal.

3.º *Depósito para la precipitación del jabón contenido en el agua alcalinizada*

Este depósito es de plancha de hierro galvanizada, de 4 mm de grueso, con un volumen de 3.500 ltr. Va provisto de un turboagitador de 4 HP con reductor para giro de 400 r/min y con eje de acero inoxidable. El dispositivo de calentamiento es a base de doble fondo, con circulación de vapor. Como elementos auxiliares lleva: tubería con circulación de agua de refrigeración; grifo de vaciado antiácido, con acoplamiento a manguito de un tubo de acero inoxidable (tubo de aspiración), enlazado con una bomba de pistón antiácido de 4 HP, de la que parte otro tubo de idéntico material, acoplado por su extremo a un filtro-prensa. Una rama de tubería de conducción de agua, con su grifo y contador en la parte superior o boca del depósito, finaliza el conjunto de elementos auxiliares.

El líquido alcalino que contiene el jabón en disolución, formado por la saponificación de las ceras y aceites contenidos en las fibras del algodón que se introdujo, mediante la bomba centrífuga del depósito, para desengrasado del mismo (operación cuyos pormenores se han indicado anteriormente), se calentará primeramente, y a continuación se adicionará cloruro sódico (sal común), produciéndose así la separación del agua alcalina del jabón, y quedando este en el seno del líquido formando grumos, o sea aglomeraciones del mismo jabón.

El líquido se enfriará después mediante circulación de agua, y abriendo el grifo de vaciado, poniendo en marcha al mismo tiempo la bomba de pistón, esta es comprimida, junto con su contenido de jabón, en el interior del filtro-prensa, que así viene obligada a pasar a través de las telas filtrantes de los platos de la misma.

El líquido, a medida que atraviesa las telas filtrantes, se escurre hacia la parte inferior de los platos, saliendo finalmente por los diferentes grifos acoplados a dichos platos, cayendo por gravedad al suelo de la nave y escurriendo hacia un desagüe.

El jabón en pasta que contenía el agua queda retenido por las telas filtrantes, a fin de que, cuando convenga, pueda ser separado de estas y recogido en «carros-barcas».

El agitador del depósito tiene como misión facilitar la disolución del cloruro sódico que se le añade y, a la vez, activar, mediante el agitado, la reacción que produce la separación y aglomeración del jabón del agua alcalina.

4.º *Depósito para blanqueo del algodón*

Este depósito es exactamente igual al descrito para el desengrasado del algodón, en cuanto a medidas, capacidad, forma y particularidades del mismo, tales como cesta interior, dispositivo de basculeo, dispositivo para circulación continua del líquido blanqueante; grifo de vaciado, bomba centrífuga antiácida, de 4 HP, con su tubo de aspiración y tubo de elevación, además de los respectivos grifos, pero con las siguientes variaciones: en la parte del tubo superior de conducción que desemboca en el depósito no lleva empalme ni doble grifo, ni el manguito que en el otro depósito (el de desengrasado) sirve para sujetar el tubo vertical. Además, la parte interior del depósito (depósito-cesta) y depósito interior (soportes y viguetas) es de acero inoxidable, siéndolo también el conjunto de tubos y grifos que forman el dispositivo de circulación del líquido blanqueante. La parte exterior (doble fondo) es de plancha de hierro galvanizado de 5 mm. Como elemento auxiliar lleva además, cerca de la boca del depósito, una rama conductora de agua, con su grifo y contador de litros.

El algodón desengrasado, procedente del depósito para dicho fin y vaciado a través de la rampa, va a parar al de blanqueo; aquí recibe una cantidad medida de agua y una cantidad de cloruro cálcico, conforme se dirá (agente activo blanqueante del algodón).

Por calentamiento y subsiguiente circulación continua de la disolución blanqueante formada durante un tiempo previsto, el algodón, en su origen de un color grisáceo, adquiere una blancura máxima, a la vez que, por estar exento de ceras, aceites, y en virtud de este último tratamiento, se convierte en hidrófilo, es decir, adquiere la propiedad de absorber fácilmente el agua, cualidad de la cual carecía antes de los mencionados tratamientos.

Una vez blanqueado el algodón, se cierra el grifo próximo a la bomba, y abriendo el de vaciado de la caldera y el de la rama terminal inferior de la tubería de aspiración, el líquido blanqueante y el del posterior lavado con agua limpia son vaciados del interior del depósito, yendo a parar al desagüe.

Después de esto se pone en funcionamiento el motor del mecanismo de basculeo del depósito y se vacía sobre la rampa acanalada el contenido de algodón blanqueado y limpio, el cual, por gravedad, irá a parar sobre un pavimento, perfectamente limpio, de una extensión de unos 10 m de largo, en el cual el algodón será extendido mediante horcas, facilitando así el escurrimiento del agua que lleva absorbida en su fibra y su recogida en unos desagües que habrá a lo largo del piso.

Transcurrido cierto tiempo de escurrimiento natural, y ayudado también mediante golpes con largas palas de madera, el algodón, ya liberado de la mayor parte de agua, se carga en carros de poca altura y base muy ancha, construidos de plancha bien galvanizada, de 3 mm, agujereada en todas sus paredes con orificios de 6 cm de diámetro, lo más juntos posible, los cuales son introducidos con su carga en un túnel de secado, a base de ladrillos refractarios, donde el algodón es sometido a un secado mediante circulación de aire caliente, establecida por dos ventiladores de 6 HP, y calentando el aire interior a través de un serpentín de latón, por el que circula vapor procedente de la caldera.

El aire caliente en circulación se satura y arrastra el agua contenida en el jabón, pasando por encima y a través de los agujeros de las paredes de los carros, y al final de su recorrido es impulsado hacia fuera a través de un tubo de salida situado en la parte alta del secadero.

PROCESO DE FABRICACION

FASE 1.ª *Desengrasado y mercerizado del algodón*

En esta fase, el algodón en rama y en estado bruto, que, como ya quedó expuesto, contiene aceites, ceras e impurezas de origen (algodón procedente del despepitado), sufre un tratamiento alcalino, mediante el cual las grasas y ceras son saponificadas y las impurezas desprendidas de las fibras, a la vez que su celulosa sufre una reacción especial, llamada *mercerizado.* Todo ello confiere a la fibra, que al principio era prácticamente hidrófuga (no absorción del agua), una capacidad de aspiración acuosa (hidrófila), lo que hace que este se transforme en algodón hidrófilo.

Método a seguir con una carga de 300 Kgr de algodón en estado bruto

1.º En el depósito para desengrasado del algodón, de 6.200 ltr de capacidad, y abriendo el grifo de la rama conductora del agua, sin dejar de observar el contador de litros, se pondrá un total de 1.000 ltr de líquido.

2.º Desde el depósito de disolución de sosa, y abriendo el grifo correspondiente, se pondrán 25 Kgr de disolución de sosa cáustica al 50%. En el depósito de cemento para disolución de sosa se tendrán almacenados unos 1.000 Kgr de disolución de sosa, que será algo más de la cantidad que habrá de consumirse durante la semana de trabajo. Esta disolución será, o bien preparada ya directamente en el depósito, por disolución de 500 Kgr de sosa cáustica en escamas en 550 ltr de agua procedentes de la tubería superior, provista de grifo y contador de litros, o bien, simplemente, será disolución de sosa adquirida al 50% y elevada al depósito en cuestión mediante bombeo con simple bomba inatacable.

3.º Abriendo al máximo el grifo de la tubería de vapor, se hará circular el fluido por el doble fondo calefactor del depósito, y así se continuará calentando hasta que el agua alcalina alcance una temperatura de 70 ºC, para lo cual se precisarán 1 h y 45 min, aproximadamente.

4.º Al objeto de proceder a un sencillo mezclado del agua con la disolución de sosa incorporada, se hará circular el líquido del depósito durante 5 min, procediendo de la siguiente forma:

a) Grifo de vaciado, abierto; grifo anexo a la bomba centrífuga, abierto; grifo interior intermedio, cerrado; grifo izquierdo de la rama de desagüe en la boca, abierto; grifo derecho de la misma rama, cerrado.

b) Una vez todo dispuesto, se pondrá en marcha la bomba centrífuga: el líquido saldrá por el grifo de vaciado del depósito, será aspirado por la bomba e impulsado después, ascendiendo por la tubería vertical y vaciándose en el interior del depósito por la rama horizontal acoplada. Este movimiento continuará durante los 5 min que dure el funcionamiento de la bomba.

Transcurrido dicho tiempo, se parará la bomba, a la vez que se cerrará el grifo de vaciado del depósito.

5.º Mediante el transportador-elevador (parte derecha del plano) se elevarán y descargarán 300 Kgr de algodón en rama en estado bruto en el depósito para desengrasado. Conviene disponer de un transportador rápido, al objeto de que dos operarios, provistos de sendas horcas, vayan alimentando sin cesar la cinta del transportador, y este, a continuación, vaya descargando el algodón en el interior del depósito. En estas condiciones, la carga de los

300 Kgr de algodón se efectuará fácilmente en un promedio de unos 30 min.

6.° A medida que el algodón vaya cayendo en el depósito, un equipo de dos o tres operarios, provistos de palos de madera gruesa, en cuyo extremo inferior hay una pieza de madera, de forma rectangular, acoplada fuertemente a él (especie de rastrillo), empujarán las masas de algodón hacia el fondo del depósito, humedeciéndolo con el líquido, y a la vez procurando prensarlo lo mejor posible, al objeto de reducir al máximo su gran volumen. Esta operación de reducción de volumen del total del algodón es favorecida a la vez por la anterior operación, debido a la aspiración de la bomba puesta en marcha y por la consiguiente circulación del líquido que ayuda a la impregnación del algodón. Con una pequeña práctica, esta operación se efectuará fácilmente, a medida que el algodón se va descargando en el depósito.

7.° Una vez introducido, sumergido y prensado a conciencia el algodón en el interior del depósito, se volverá a poner en marcha la bomba centrífuga, teniendo todos los grifos dispuestos para establecer una circulación continua del líquido alcalino caliente por espacio de 1 h.

Durante este tiempo, el líquido alcalino, a 70 °C de temperatura, atravesará la masa compacta de algodón, y a través de sus fibras, pasará por entre los agujeros del depósito-cesta y descenderá hasta la abertura donde se aloja el grifo de vaciado, mediante una fuerte aspiración producida por la bomba, siendo impulsado por la misma para, una vez elevado, volver a introducirse en el interior del depósito-cesta por su boca de carga.

Durante los 60 min de circulación del agua alcalina caliente a través de las fibras del algodón se producirá la total saponificación del aceite y cera que contenga la fibra, por una parte, y la separación de las impurezas, por la otra, y, por último, el mercerizado de su fibra, transformándolo así en excelente algodón hidrófilo.

Vaciado del agua alcalina que contiene el jabón formado, impurezas y exceso de sosa

a) Enlácese, mediante el manguito roscado, el tubo vertical de acero inoxidable al tramo o rama horizontal que hay en la parte superior del tubo ascendente de la bomba.

b) Abrase el grifo situado cerca del manguito.

c) Con el grifo izquierdo de la rama superior cerrado y los demás en posición correcta para que se establezca la libre circulación del líquido, póngase en marcha la bomba centrífuga. Fácilmente se verá que el líquido alcalino, con su contenido jabonoso, se vaciará del depósito y será aspirado e impulsado por la bomba; luego ascenderá por el tubo vertical hasta llegar a la parte más alta, y de allí, pasando a través del grifo situado cerca del manguito, descenderá por el tubo vertical, cayendo e introduciéndose en el interior del depósito para precipitación del jabón (depósito inmediato inferior).

Vaciado del algodón, una vez experimentado el primer tratamiento en la fase A

Teniendo el depósito solamente lleno de algodón mojado y libre casi en su totalidad del agua alcalina, se parará la bomba y se desenroscará el manguito, liberando de esta forma el tubo vertical conductor del líquido alcalino al depósito de precipitación del jabón, el cual, una vez libre, quedará sujeto por un soporte que hay cerca del piso de la nave.

El depósito quedará en disposición para el «basculeo», al objeto de vaciar

por su boca el contenido de algodón. Así, poniendo en funcionamiento el motor de 15 HP, provisto de un potente reductor de velocidades, del que sale un grueso bis sin fin helicoidal de acero duro especial, y por medio de un estudiado mecanismo, se establecerá el giro de la rueda grande helicoidal sujeta al eje del depósito, produciéndose, en consecuencia, el lento basculeo hacia la izquierda. Cuando el pico o vertedero del depósito-cesta se haya desplazado unos 135° hacia la izquierda, es decir, muy cerca de la rampa de madera, se parará el motor, y entonces dos operarios diestros, provistos de sendas largas horcas, ayudarán a caer el algodón prensado sobre la rampa, y desde esta descenderá fácilmente hacia el interior del depósito inferior para su blanqueo.

FASE 2.ª *Blanqueo y lavado del algodón*

En esta fase se produce el blanqueo del algodón, que hasta ahora, desde su procedencia, presentaba un color pardo grisáceo más o menos pronunciado, según procedencias. El método, en síntesis, consiste en el tratamiento de la fibra mediante una disolución de cloruro cálcico, calidad comercial, que es un agente muy activo de la decoloración y blanqueo de la celulosa (el algodón, prácticamente, es celulosa pura).

El tratamiento se efectúa haciendo circular, mediante la bomba centrífuga, la disolución blanqueante, a una temperatura de 60 °C, a través de la fibra durante 60 min. Hecho este breve resumen de la operación de blanqueo, se detallan a continuación los diversos puntos o «fases» en que consiste el mismo.

Advertencia. Antes de proceder a la descarga del algodón desde el depósito de desengrasado al de blanqueo se efectuará la preparación de la disolución blanqueante, la cual se realiza mientras se desarrollan las diversas operaciones descritas para la fase 1.ª en su totalidad, ahorrando así mucho tiempo.

Hecha esta aclaración, se reseñan seguidamente las diversas operaciones que componen la fase 2.ª, o blanqueo y lavado del algodón.

a) Mediante el contador de la tubería, póngase 1.000 ltr de agua.

b) Caliéntese el agua, mediante circulación de vapor por el doble fondo, hasta 60 °C, para lo cual se abrirá todo el grifo de paso del vapor.

c) Añádanse 80 Kgr de cloruro de cal de clase industrial, de buena calidad.

d) Abranse el grifo de vaciado del depósito y el de la bomba y póngase esta en marcha. Hágase circular el líquido durante 25 min, consiguiendo así la total disolución del cloruro de cal en el agua caliente.

e) Vacíese ahora el algodón terminado del tratamiento de la fase 1.ª desde el depósito de desengrasado e introdúzcase, a través de la rampa, al interior del de blanqueo.

f) Mientras van cayendo los trozos de algodón al interior del depósito, un equipo de dos operarios, con los largos rastrillos especiales de madera, lo sumergirán y prensarán fuertemente, al objeto de que ocupe el mínimo volumen posible.

g) Póngase en marcha la bomba centrífuga y, disponiendo los grifos en posición correcta, establézcase una circulación continua de líquido blanqueante caliente durante 1 h. El líquido, como en el caso expuesto en la fase 1.ª, atravesará las fibras del algodón y pasará luego por los agujeros del depósito-cesta. Después será fuertemente aspirado e impulsado por la bomba, elevándolo, y, por último, introducido en el depósito-cesta por su boca, produ-

ciéndose de esta forma, durante los 60 min de tratamiento, la total decoloración y blanqueo de la fibra.

Vaciado del líquido blanqueante

Una vez finalizado el blanqueo del algodón, se procede a vaciar el líquido blanqueante del interior del depósito. Para ello se cerrará primeramente el grifo anexo a la bomba; después se abrirán el grifo de vaciado del depósito y el de la parte inferior del tubo de aspiración. De esta forma, el líquido, por gravedad, irá hacia el exterior hasta el desagüe. Se seguirá hasta el total vaciado del mismo.

Lavado del algodón

a) Ciérrense los dos grifos de vaciado.
b) Mediante contador, compruébese la carga de 3.000 ltr de agua en el depósito.
c) Abrase el grifo de vaciado del depósito y de aspiración de la bomba (grifo inferior cerrado).
d) Póngase en marcha la bomba, con lo que se establecerá la circulación del agua atravesando las fibras de algodón, operación que durará unos 30 min. Vacíese luego el líquido del interior del depósito, en la forma anteriormente expuesta, yendo a parar al desagüe. Así el algodón quedará ahora completamente limpio y a punto de cargar el depósito.

Vaciado del algodón blanqueado y limpio del depósito de blanqueo

Para realizar esta operación se procederá exactamente como para el vaciado del algodón tratado en la fase 1.ª, es decir, poniendo en funcionamiento el motor; debido al mecanismo de basculeo, el depósito irá decantando lentamente hacia la izquierda hasta un ángulo aproximado de 135°.

El algodón, en este caso, caerá también por su peso y, a la vez, ayudado en su caída por la intervención de dos operarios con sendas horcas largas.

El algodón, en su caída por la rampa, irá a parar a un gran patio, pavimentado a base de cemento o enlosado. Se tomarán precauciones para que en todo momento permanezca bien limpio, lavándolo con agua a chorro de manguera. Este patio, de gran extensión (puede ser de unos 10 m de longitud por otros tantos de ancho), permite contener, por término medio, extendidas en su superficie, unas 20 cargas de 300 Kgr de algodón hidrófilo blanqueado y limpio, o sea alrededor de 6 Tm de algodón a punto de introducirlo en la estufa de secado.

Operación previa al secado del algodón

A pesar de habérsele extraído gran cantidad de agua durante las operaciones de vaciado, el algodón extendido en el gran patio contiene aún, absorbida en sus fibras, una cantidad variable de esta. Así, pues, será muy importante, antes de introducirlo mediante los carros en el secadero, liberarlo de la mayor parte de agua que todavía retiene. Para ello, a medida que se vayan produciendo las diversas descargas de algodón sobre el patio, unos dos peones, provistos de horcas y palas de madera, extenderán, removerán y disgregarán las masas compactas de algodón húmedo, procediendo seguidamente a un razonable batido con las horcas y golpeándolo fuertemente, con lo que una gran parte del agua retenida será expulsada de la fibra. El piso del

patio tendrá una ligera inclinación hacia una sucesión de desagües situados en la parte baja y a todo lo largo del patio. Así el agua escurrida, siguiendo la pendiente, irá a parar a los desagües.

Sería preferible montar una máquina centrífuga propia para dicha operación, con lo cual se ahorraría bastante trabajo. De hacerlo así, se estudiarán bien los distintos tipos que suele ofrecer la industria, a fin de elegir la más apropiada.

Secado del algodón

El secado del algodón se efectúa exponiéndolo a una constante corriente de aire caliente dentro de un túnel o cámara de secado. El aire, impulsado por dos electro-ventiladores de 6 HP de potencia, atraviesa longitudinalmente el interior de la cámara de secado, siendo calentado progresivamente por la temperatura interior irradiada por el tubo de latón, montado en la parte superior de dicha cámara, dispuesto en zigzag. El vapor procedente de la caldera generadora pasa por el interior del tubo de latón irradiando calor. El aire caliente en movimiento pasa sobre los carros de plancha de hierro galvanizada, completamente perforada con agujeros de 6 cm de diámetro, y también chocando contra estos, los cuales gradualmente se calientan. Con ello, el aire caliente absorbe el agua contenida en las fibras de algodón, saturándose de humedad, y al final de su recorrido de 7 m vuelve al exterior del secadero por el tubo o chimenea situado en la parte superior a un extremo del secador.

DATOS TECNICOS

Dimensiones de la cámara de secado

Longitud (exterior), 7 m; grueso de las paredes (ladrillo refractario), 15 cm; longitud interior, 6,80 m; ancho (exterior), 5,30 m; ancho (interior), 5 m; altura (exterior), 3,45 m; altura (interior), 3,30 m. Capacidad útil, 112 m^3=112.000 dm^3. Cantidad de aire impulsado por los dos ventiladores, 30.000 m^3 por hora (15.000 m^3 de aire por ventilador).

Velocidad media del aire dentro del secador, entre 4 y 5 m/seg.

Renovado del total de aire por hora dentro del secador, 290 veces.

Temperatura media en el interior del secador a las 2 h de circulación del vapor por los tubos calentadores:

A los 2 m de los ventiladores, 30 °C.
A los 3,5 m de los ventiladores, 45 °C.
A los 7 m de los ventiladores (parte opuesta de la cámara), 55 a 60 °C.

Cantidad de agua evaporada: 1 ltr de aire caliente en movimiento absorbe y arrastra unos 6 mgr de agua; 112.000 dm^3 de aire caliente (capacidad útil del secadero) en movimiento absorberán: $112.000 \times 0,006 = 680$ gr de agua.

Si se renueva por hora el total de aire del interior 290 veces, la cantidad de agua evaporada por hora será de (680×290) 200 Kgr.

TIEMPO DE DURACION DEL SECADO

El algodón húmedo se introducirá en el secador mediante seis carros (dos hileras de tres carros separadas 1 m) de las siguientes medidas: *a*) longitud parte alta del carro, 160 cm; *b*) ancho de la parte alta del carro, 160 cm; *c*) altura o fondo del carro, 60 cm; *d*) longitud base o fondo del carro, 100 cm; *e*) ancho de la base o fondo del carro, 100 cm. Capacidad útil de un carro, 1.000 ltr útiles.

Cada carro podrá contener unos 150 Kgr de algodón húmedo, que, calculándose tenga aún absorbido un 20% de agua, representa 120 Kgr de algodón en seco, es decir, que en los seis carros se podrá cargar un total de unos 900 Kgr de algodón mojado, calculado a un 20% de contenido en agua, que es el equivalente de 720 Kgr de algodón seco.

Tomando como punto de partida esta carga de algodón con el indicado contenido de agua, repartido entre los seis carros puestos dentro del secadero, el tiempo necesario para su secado será: 180 Kgr de agua a evaporar, aproximadamente se necesitarán 200 Kgr de agua por hora evaporada, 1 h; después que el secadero alcance su máxima temperatura interior (promedio de 50 a 60 °C, o sea 1+2=3 h), que será el tiempo necesario para el secado de los 900 Kgr de algodón húmedo, suponiéndolo con un 20% de agua, obteniéndose así un total de 720 Kgr de algodón seco.

PRODUCCION DIARIA EN 24 h (TURNO SEGUIDO) DE TRABAJO

Cinco operaciones con carga de 300 Kgr de algodón bruto completas, obteniéndose:

a) Algodón hidrófilo blanqueado, 1.480 Kgr de producto seco salido del secadero.

b) Cantidad de aceite y ceras liberadas, entre 16 y 18 Kgr.

c) Cantidad de jabón obtenido (en pasta), 25 Kgr por jornada en el tratamiento completo de los 1.500 Kgr de algodón bruto.

COSTE DE FABRICACION

	Pesetas
Energía calorífica y eléctrica por jornada	800
Equipo de 12 peones (6 por turno de 12 h)	1.000
Total gasto de fabricación	1.800
Coste de materia prima	2.000
TOTAL	3.800

Coste aproximado de la conversión del algodón en rama bruto a hidrófilo, blanqueado y seco (3.800 : 1.480), 2,56 ptas./Kgr.

Las operaciones de secado del algodón húmedo se harán, en el transcurso de las 24 h de fabricación, sin dificultad alguna.

FASE 3.ª *Precipitación del jabón formado por saponificación de los aceites y ceras contenidos en las fibras del algodón bruto*

a) En el depósito para precipitación del jabón, de 3.500 ltr de cabida, se pondrá (en la forma detallada anteriormente) todo el líquido alcalino que contiene jabón en semidisolución, descargado desde el depósito de desengrasado correspondiente a una carga de 300 Kgr de algodón. Siempre se esperará a iniciar la precipitación del jabón hasta que se hayan descargado en su interior los líquidos correspondientes al tratamiento de tres cargas de 300 Kgr de algodón. El líquido tendrá en su seno un total aproximado de unos 15 Kgr de jabón.

b) Caliéntese todo el líquido, hasta unos 45 °C, mediante circulación de vapor.

c) Póngase en funcionamiento el turboagitador.

d) Añádanse 50 Kgr de sal común corriente. En algunos casos suele bastar entre 40 y 45 Kgr de sal, pues depende de la riqueza de cera que haya tenido el algodón tratado.

e) Agítese durante 15 min.

f) Párese el agitador.

g) Póngase en funcionamiento el agua de refrigeración por el doble fondo, enfriando el conjunto hasta 20 °C.

h) Déjese en reposo por espacio de 1 h y 30 min.

i) Abrase el grifo de vaciado del depósito, y acto seguido póngase en funcionamiento la bomba de pistón.

j) El filtro-prensa estará previamente dispuesto con sus telas filtrantes (telas de lona).

k) Fíltrese el contenido líquido del depósito.

l) A medida que se vaya filtrando el líquido, este pasará a través de las lonas filtrantes y llegará al exterior por los grifos que llevan los platos o placas, escurriendo hacia el desagüe. El jabón en pasta quedará retenido por las telas filtrantes.

Al final de la jornada, o sea después de efectuadas las cinco operaciones con cargas de 300 Kgr de algodón en bruto cada una, se procederá a sacar el jabón en pasta retenido por las lonas filtrantes, o sea un total que puede oscilar entre 25 y 30 Kgr de pasta de jabón, el cual será recogido en un carro.

Durante una semana de fabricación continuada se obtendrá un total de 175 Kgr de jabón, que representan unos 700 Kgr de esta pasta por mes. Si se valora el coste de la sal utilizada en el mismo tiempos (unos 1.300 Kgr= =2.000 ptas.) y el del jabón obtenido (700 Kgr a 6 ptas.=4.200 ptas.), se verá fácilmente que este subproducto que se aprovecha supone un beneficio mensual de más de 2.000 ptas. (cerca de 25.000 ptas. anuales).

El coste aproximado de la instalación en España, sin contar la caldera de vapor, asciende a unas 553.000 ptas.; incluida la caldera de vapor, 700.000 ptas.

Advertencias importantes

1.ª Los motores de los mecanismos de basculeo de los depósitos de desengrasado y de blanqueo del algodón irán provistos de un mando eléctrico de puesta en marcha, con dispositivo de inversión de las fases de cada motor para que puedan girar en uno y otro sentido, al objeto de inclinar los depósitos a izquierda o a derecha, según convenga.

2.ª Los equipos siguientes: caldera-depósito especial para desengrasado, ídem de blanqueo y lavado, de precipitación del jabón y túnel de secado, será preciso construirlos con arreglo a los datos, medidas y particularidades de cada uno expuestos en el plano. Desde luego, pueden ser construidos por cualquier buen taller mecánico que cuente con personal técnico capaz de dirigir su construcción.

FILTROS-PRENSA A VACIO, DE EXCELENTE CLASE

Los fabrica *Antonio Yscla, calle de Bofarull, 112, Barcelona.*

CARDAS PARA TRANSFORMAR EL ALGODON EN FORMA DE PLANCHAS

Para conseguir planchas de algodón en rama y poder envolverlo así «intercalándole una tira de papel, formando un rollo», se debe cardar mediante cardas especiales. Suele tenerlas la gran fábrica de *J. Rius. Maquinaria textil, calle del Bruch, 26, Barcelona.*

Al dirigirse a esta casa, se le indicará lo que se desea realizar con las cardas, para que así pueda recomendar el tipo más adecuado.

ALGODON HIDROFILO PROPIO PARA SU USO EN MEDICINA Y CIRUGIA

EN MEDIANA ESCALA

El algodón en rama, tal como lo suministra la industria, por contener cierta cantidad de aceite y de ceras, no absorbe el agua, y, a fin de que posea esta cualidad, es necesario someterlo a tratamiento para convertirlo en hidrófilo.

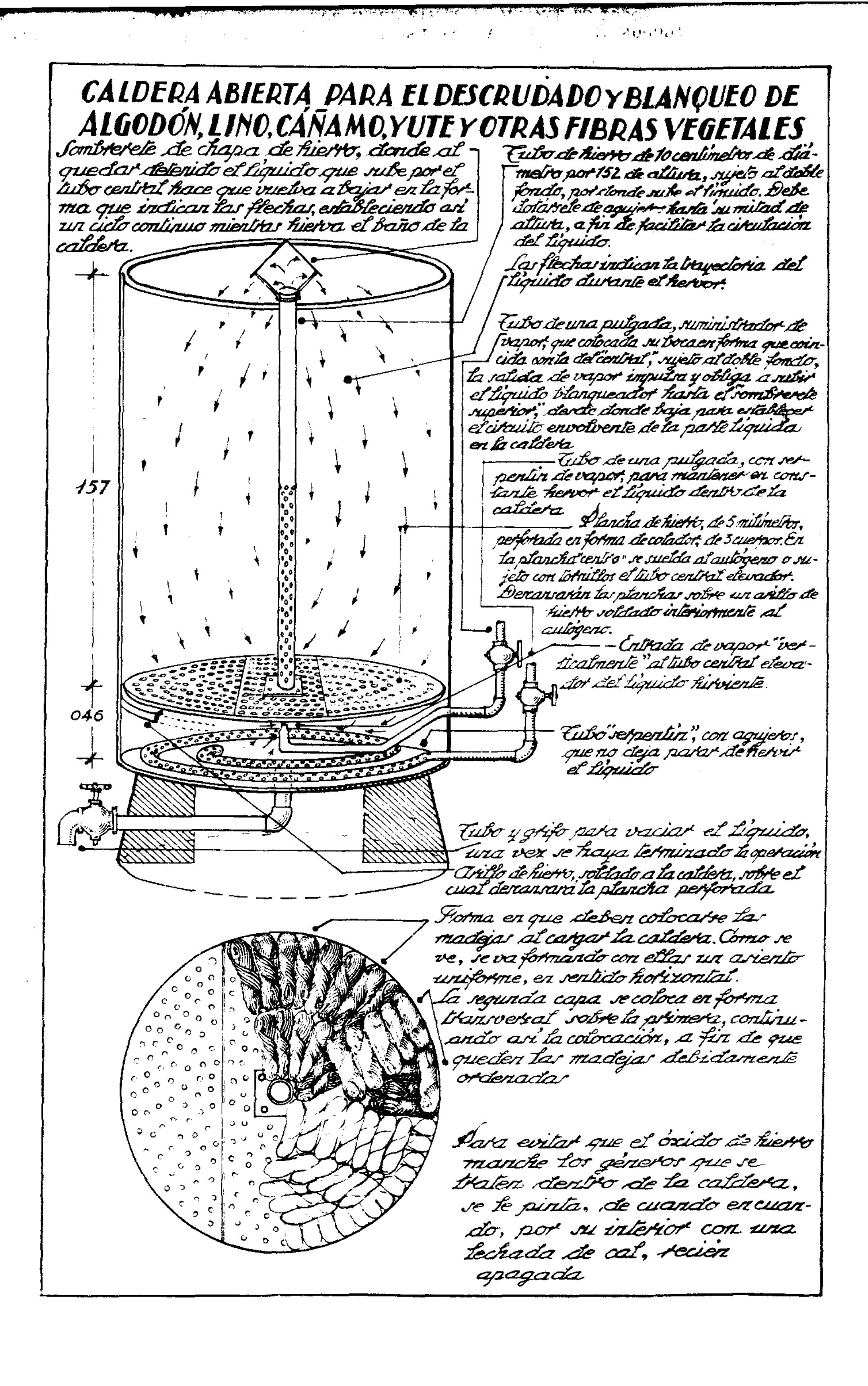
En contacto con el agua, el algodón hidrófilo la absorbe rápidamente, quedando empapado de ella. Es decir, dicho algodón se distingue de su semilla en rama ordinario en que este, puesto en contacto con agua, flota, sin mojarse apenas. Ello se debe a que la pequeña cantidad de grasa que contiene impide que el líquido penetre y desaloje el aire interpuesto entre las fibras. En cambio, al ser convertido en hidrófilo, que consiste en desgrasarlo casi totalmente, adquiere un poder muy elevado de absorción del agua, hasta el extremo de que depositada una pequeña cantidad en una vasija que la contenga, suele bajar al fondo en unos segundos. Esta es, en realidad, la principal cualidad de un buen algodón hidrófilo. Después sigue la de ser blanco y de fibra suave.

Siempre que sea posible, convendrá elegir el algodón de fibra larga y de la mejor calidad para este producto, aunque también puede emplearse el de clase inferior, si así lo exigiese la competencia que pueda existir en este artículo en el mercado. De todos modos, una marca que desee acreditarse ha de tener presentes estos principios, que siempre se tienen en cuenta por las clases médica y farmacéutica.

DESENGRASE Y BLANQUEO DEL ALGODON

Elegido el algodón que se desee tratar, a fin de convertirlo en hidrófilo, debe examinarse cuidadosamente para observar su grado de tono de color, que esté más o menos engrasado, etc., para después poder someterlo al baño de decoloración y desengrase, de mayor o menor graduación, según lo exija el estado de dicho algodón, pues, como puede comprenderse, no solamente la calidad, sino la forma en que ha sido recolectado y tratado hasta llegar al mercado influyen extraordinariamente en el tratamiento que debe darse para obtener un buen producto final.

El blanqueo propiamente dicho se puede verificar en una lejía formada con cloruro de cal y sosa Solvay, que genera oxígeno libre. Este oxígeno


CALDERA ABIERTA PARA EL DESCRUDADO Y BLANQUEO DE ALGODÓN, LINO, CÁÑAMO, YUTE Y OTRAS FIBRAS VEGETALES
Sombrerete de chapa de hierro, donde al quedar detenido el líquido que sube por el tubo central hace que vuelva a bajar en la forma que indican las flechas, estableciendo así un ciclo continuo mientras hierva el baño de la caldera.
Tubo de hierro de 10 centímetros de diámetro por 152 de altura, sujeto al doble fondo, por donde sube el líquido. Debe dotársele de agujeros hasta su mitad de altura, a fin de facilitar la circulación del líquido.
Las flechas indican la trayectoria del líquido durante el hervor.
Tubo de una pulgada, suministrador de vapor, que colocada su boca en forma que coincida con la del "central", sujeto al doble fondo, la salida de vapor impulsa y obliga a subir el líquido blanqueador hasta el "sombrerete superior", desde donde baja para establecer el circuito envolvente de la parte líquida en la caldera.
Tubo de una pulgada, con serpentín de vapor, para mantener en constante hervor el líquido dentro de la caldera.
Plancha de hierro, de 5 milímetros, perforada en forma de colador, de 3 cuerpos. En la plancha "centro" se suelda al autógeno o sujeto con tornillos el tubo central elevador. Descansarán las planchas sobre un anillo de hierro soldado interiormente al autógeno.
157
046
Entrada de vapor "verticalmente" al tubo central elevador del líquido hirviente.
Tubo "serpentín", con agujeros, que no deja parar de hervir el líquido
Tubo y grifo para vaciar el líquido, una vez se haya terminado la operación
Anillo de hierro, soldado a la caldera, sobre el cual descansará la plancha perforada
Forma en que deben colocarse las madejas al cargar la caldera. Como se ve, se va formando con ellas un asiento uniforme, en sentido horizontal.
La segunda capa se coloca en forma transversal sobre la primera, continuando así la colocación, a fin de que queden las madejas debidamente ordenadas
Para evitar que el óxido de hierro manche los géneros que se traten dentro de la caldera, se le pinta, de cuando en cuando, por su interior con una lechada de cal, recién apagada

oxida el color natural. El desprendimiento de oxígeno se regula por una concentración más o menos elevada: temperatura y reacción ácida del baño. El arte del blanqueo consiste, pues, en regular estos tres factores de manera que el color natural quede realmente destruido, pero sin que la celulosa sea atacada. Como regla puede decirse que la «oxicelulosa» aumenta al subir la temperatura, acidez y concentración del baño de blanqueo, y que el peligro ofrecido por los tres factores disminuye en el mismo orden en que se han nombrado.

De todas maneras, la práctica nos ha demostrado que con el procedimiento que vamos a explicar se consigue un blanqueo y desengrasado del algodón en elevado grado, sin que este sea atacado en su estructura por el producto alcalino. Es decir, con este procedimiento puede desengrasarse y blanquearse el algodón en rama sin la menor dificultad.

Como norma general, diremos que el algodón en rama debe mantenerse en el baño desengrasante y decolorante tanto tiempo como requiera el grado de blanqueo que se desee, quedando este, sin embargo, limitado con arreglo al grado de decoloración que se requiera en cada caso. De todas maneras, el algodón no debe permanecer en el baño más de unas 6 h; de lo contrario, se podría correr el riesgo de que fuese atacado por el decolorante.

EQUIPO NECESARIO

Para iniciar la fabricación de algodón hidrófilo en mediana escala industrial se comprueba que sirve muy bien el tipo de caldera estudiado para el «Descrudado y blanqueo de fibras vegetales», y por resultar fácil su construcción, acompañamos a este procedimiento un gráfico de la misma para que pueda ser construida, seguros de que así será muy fácil proceder a su montaje.

El algodón se colocará en la caldera, no en la forma que se indica en el gráfico inferior de cómo ha de hacerse con las madejas, sino que se irá asentando lo mejor posible, pensando en que quede uniformemente ocupada esta. Por lo demás, se procederá en todo según se indica en el citado gráfico.

Cuando interese realizar un trabajo en gran escala industrial, esta caldera puede sustituirse por un autoclave, según se indica al final de este procedimiento, bajo el epígrafe «Procedimiento para hidrofilar y blanquear algodón en gran escala industrial». Sin embargo de lo dicho, la caldera reseñada permite obtener un buen rendimiento y familiarizarse con el proceso.

Se necesita también un secadero de aire caliente que permita efectuar el secado del algodón con la rapidez que exija la producción que se desee obtener en una jornada de 8 h. Una buena centrífuga también facilitaría mucho el secado. Lo mismo esta que los armarios-secaderos suelen ser suministrados por la industria.

También se necesitan depósitos de madera gruesa, de unos 4 cm, bien pulidos por dentro; así mismo puede servir de cemento, en forma de bateas, para efectuar los lavados del algodón durante el proceso de su tratamiento. Se pulimentará con lija fina por dentro para evitar que las fibras prendan en ella.

Así mismo se precisa un pequeño generador de vapor (caldera) que permita mantener su presión hasta 3 at o algo más, con el fin de contar con reserva de este.

BLANQUEO DEL ALGODON EN RAMA QUE HA DE HIDROLIZARSE

Como el algodón ha de ser sometido a un proceso previo de desengrase y blanqueo, se empezará por aplicarle el primer baño decolorante y desengrasante.

Fórmula para el primer baño desengrasante y decolorante

Agua corriente	2.500 ltr.
Sosa cáustica en escamas	25 Kgr.
Carbonato sódico anhidro, o sea sosa Solvay en polvo ...	10 Kgr.
Suavizante «K-X-25», preparado según fórmula que se indicará	2 Kgr.
Solución de bisulfito sódico, de 38° Beaumé	2 ltr.

Se pone el conjunto en la caldera y se hace hervir hasta que las sustancias sólidas queden disueltas. Comprobado el preparado con un pesalejías, habrá de marcar de unos 2,5 a 3° Beaumé de densidad, aproximadamente. Si no fuese así, se añadirán pequeñas porciones de sosa cáustica hasta lograr la graduación indicada, con lo cual quedará el baño útil para su empleo. Desde luego, no debe pasar de 3° Beaumé, extremo de suma importancia.

Al quedar preparado el producto desengrasante, que conviene mantener en un depósito de hierro de nivel superior a la boca de la caldera, al que se dotará de un gran grifo de salida que permita descargarlo en su interior, se pone en la caldera la cantidad de algodón que se haya de tratar, que bien puede ser de 500 a 700 Kgr. Se asienta lo mejor posible, cargándolo. Colocado el algodón y así seco, se abre el grifo del vapor, a fin de que este pase durante unos 10 ó 15 min a través de toda la fibra, con lo cual se conseguirá que el vapor la humedezca bien y haga salir, al propio tiempo, todo el aire que contenga en su interior.

Seguidamente se abrirá el grifo de paso del depósito superior, correspondiente al preparado desengrasante, hasta que cubra por completo el contenido de la caldera, y a continuación se da paso al vapor, a fin de hacer hervir la solución, manteniéndola en hervor constante y bien visible, sin que desborde, durante 10 h, cuando la caldera contenga únicamente unos 500 Kgr, y 12 h si fuesen 700 Kgr. Es decir, por cada 100 Kgr de algodón que excedan de los 500 que contenga la caldera para su blanqueo habrá de hervir 1 h más, aparte de las 10 primeras.

Si se emplease un autoclave, el tiempo de hervor, haciéndolo a 2 at, habrá de ser de unas 10 h solamente.

Cuando al terminar de cargar la caldera solo queden de esa jornada 2, 4 ó 5 h de trabajo, se puede aprovecharlas para mantenerlas en hervor, anotando la hora, a fin de continuar el hervido al día siguiente por la mañana, tantas horas como falten, según corresponda a la cantidad de fibra que se desee blanquear. Se contará el tiempo al iniciarse el hervor pronunciado en la caldera.

Como seguramente se ha de necesitar, al parar la caldera de noche, algo de líquido para reponer el que baje al doble fondo, se tendrá en un caldero aparte, a punto de hervor, una determinada cantidad del preparado desengrasante, a fin de ir incorporándolo a medida que la fibra quede descubierta. En la caldera se mantendrá su contenido cubierto por el líquido hirviendo. Esto es de gran importancia, ya que tiende a evitar la formación de óxido celulósico, que perjudicaría la calidad del producto final blanqueado.

Una vez finalizado el tiempo de hervor indicado, se abrirá el grifo de la caldera para vaciar su baño desengrasante hacia la alcantarilla.

Al quedar vacía la caldera del líquido desengrasante, se cierra de nuevo el grifo y se vuelve a llenar aquella con agua hirviendo y se abrirá el vapor. Una vez llena, se abrirá también el grifo de desagüe y, dando paso al del agua caliente, se mantendrá así por espacio de 1 h, procurando graduar los grifos de entrada y salida para que en ningún momento quede seco el algodón.

Transcurrida esta hora de lavado, la fibra queda dispuesta para un nuevo lavado con agua corriente, que se efectuará conforme se indica: se cierra el grifo de salida al desagüe y se llena la caldera con agua fría hasta el nivel, dejándola así en reposo durante 1 h. Al cabo de este tiempo se abre el grifo de salida al desagüe, a fin de que vacíe toda el agua contenida, y a continuación se cierra el grifo de desagüe y vuelve a llenarse aquella con agua fría, dejándola también otra hora en reposo.

Transcurrido este tiempo, se abrirá entonces el grifo de desagüe para que vacíe el agua por completo.

FORMA DE DESCARGAR EL ALGODON DE LA CALDERA

Se tendrá dispuesta una batea grande, de madera, lo más cerca posible de la centrífuga, con suficiente cantidad de agua fría limpia. A esta batea se conduce el algodón por medio de carros, también de madera, dotados de pequeñas ruedas de goma, a medida que aquel vaya saliendo de la caldera. Las porciones se introducirán en la batea con agua limpia por el mismo operario que las conduzca en el carro desde la caldera, quien a su vez las irá echando nuevamente en el mismo carro, a fin de que escurran durante 5 min. Después se irán introduciendo porciones de algodón en la centrífuga, a medida que esta vaya escurriendo sus cargas.

El algodón permanecerá en la centrífuga el tiempo indispensable para que quede exento de agua.

Advertencias importantes

1.ª Las operaciones de lavado se realizarán con el mayor cuidado, ya que de ello dependerá en gran parte que el algodón se obtenga con el grado de blanqueo y finura propios de un producto de primera calidad, como es el que se consigue con este procedimiento, siempre que se tengan presentes cuantas indicaciones en él se exponen.

2.ª Una vez centrifugado, el algodón se irá depositando en caballetes de madera hechos de listones, ya que desde aquí pasará al baño de hipoclorito de calcio, previamente preparado a 0,5° Beaumé de densidad, según se expone a continuación.

PREPARACION DEL BAÑO «SOLUCION MADRE» DE HIPOCLORITO CALCICO

En un depósito de cemento revestido de azulejos, o bien de cualquier otro material no atacable por el cloro, se ponen 175 ltr de agua y 25 Kgr de cloruro de cal, o sea hipoclorito cálcico. Esta mezcla se agitará bien, durante unos 30 min, con pala de madera. Luego se dejará posar y decantar; y una vez se observe en transparencia, se trasiega la parte clara a un depósito inmediato, de unos 500 ltr de cabida. Este depósito habrá de estar situado a más bajo nivel que el anterior, a fin de poder trasegar más fácilmente. A los posos sobrantes en el primer depósito se les añadirán otra vez 175 ltr de agua, repitiendo la operación antes citada dos veces más; es decir, que en la primera decantación se obtendrán unos 150 ltr a 8,7° Beaumé; en la

segunda, unos 150 ltr a 4,5° Beaumé, y en la tercera, unos 150 ltr a 2,8° Beaumé. En total, 450 ltr.

Si el cloruro de cal es de buena calidad, se habrán conseguido unos 450 ltr de hipoclorito cálcico de 5,333° Beaumé, aproximadamente.

PREPARACION Y EMPLEO DEL BAÑO DE BLANQUEO

En una batea de cemento recubierta de azulejos (también puede servir de madera dura, bien seca, pero nunca *resinosa*) se pondrá agua o hipoclorito cálcico de la solución madre que hemos preparado hasta obtener unos 1.000 ltr de baño, que deberá marcar en el pesalejías de escala Beaumé 0,5° Beaumé. Seguidamente, se sumergirán unos 50 Kgr del algodón que se desee blanquear y se tendrá sumergido de 30 a 40 min. Transcurrido este tiempo, se saca el algodón y se amontona sobre sitio limpio, en donde se dejará escurrir por espacio de 4 h o más, pues aunque permanezca más de 1 día, no puede haber temor a que se estropee. Y así, sucesivamente, se irá tratando en el baño de blanqueo el resto del algodón, en partidas de unos 50 Kgr, reponiendo cada vez agua e hipoclorito cálcico, según se observe su necesidad, hasta completar los 1.000 ltr, graduándolo al mismo tiempo, como se ha dicho antes, para conseguir 0,5° Beaumé. La graduación puede llegar hasta 0,6, pero nunca exceder de esta cifra. Este dato es muy importante.

BAÑO NEUTRALIZADOR DEL BAÑO ALCALINO

La fibra ya escurrida necesita ahora ser tratada con un baño neutralizador, en una cuba o gran batea de madera, que contenga, por litro de agua, 2,5 cc de ácido sulfúrico de 65 a 66° Beaumé, para cada 50 Kgr de algodón que se desee tratar.

Se incorpora el ácido al agua (nunca *al contrario*), en chorro muy fino, poco a poco y agitando, a fin de que quede todo bien mezclado. ¡Cuidado con el ácido! Conviene emplear guantes de goma, y también botas altas del mismo material, ya que dicho ácido es muy corrosivo.

Hecho esto, se sumerge el algodón en el baño neutralizador, removiéndolo en él por espacio de unos 20 min, a fin de que el algodón quede bien impregnado. Tratándose de pequeñas cantidades, puede sumergirse el algodón en cestas de mimbre, moviendo estas a mano durante el mismo espacio de tiempo que queda indicado. Si se trata de algodón hilado en grandes cantidades, se podrá poner este en batea con brazos, propios para agitar la mezcla. Lo interesante es conseguir que se mueva algo todo el contenido de la batea.

Transcurrido este tiempo de tratamiento, se abre el grifo de paso que vierte el agua a la alcantarilla y se lava la fibra tratada en cuatro aguas limpias, a temperatura normal, por espacio de 5 min para cada una de ellas, quedando dispuesta para someterla cuando se indique al baño suavizante, que se prepara como se indica para cada 50 Kgr de algodón que se haya de tratar.

Agua caliente a 30 ó 35 °C como máximo	1.000 ltr.
Blancophor B.A.	50 gr.
Suavizante «K-X-25» para el algodón, según fórmula que se indicará más adelante	2 Kgr.
Azul ultramar, previamente bien disuelto en un poco de agua.	30 gr.

Se disuelven bien el Blancophor y el suavizante «K-X-25», agitando el con-

junto, pero estando el baño suavizante a una temperatura que puede oscilar entre 33 y 35 °C. Se junta con el algodón y se mantiene todo en este baño durante unos 10 min, pudiendo después sacar el algodón y proceder a su centrifugación, o simplemente exprimirlo a mano y ponerlo a secar después por el medio de que se disponga, preferiblemente en el secadero de vapor.

BANDEJAS PARA EL SECADO DEL ALGODON

Como deben emplearse bandejas de material que no se oxide, conviene construirlas con listones de madera y tela metálica de acero inoxidable, dotada de finos agujeros, a fin de que el aire pase fácilmente a través de estos, pero sin riesgo de que pueda llegar a oxidarse. Este detalle tiene gran importancia para que la fibra no resulte manchada.

Advertencias importantes

1.ª Si al terminar de blanquear el algodón se observase que no alcanzó el grado de tono deseado, pueden repetirse las operaciones según han quedado expuestas, pero es preferible hacerlo así que reforzar más los baños. El empleo de baños más concentrados nos conducirá siempre a correr el riesgo de debilitar demasiado la fibra de algodón y a que el blanco obtenido se vuelva amarillo con el tiempo. De otro modo, si se repite el tratamiento, este sufrirá levemente la acción de los mismos. Si procedemos como se indica, obtendremos al final un grado de blanqueo extraordinario.

2.ª Cuando no se cuente con centrífuga o máquinas especiales para lavar, las operaciones de exprimido, lavado y secado se realizarán sirviéndose las personas que las realicen de su propia habilidad, pues también pueden efectuarse simplemente a mano. Para el lavado suele procederse como si se tratase de enjuagar prendas de ropa, y para el secado se empezará exprimiendo, para terminar después secando por el mejor medio de que se disponga. Sin duda alguna, lo ideal es una buena estufa.

3.ª El cloruro de cal (hipoclorito), llamado también comercialmente «polvos de gas», debe dejarse decantar bien al quedar disuelto en el agua, después de haber sido debidamente agitado, trasegándolo, por último, en forma que no arrastre residuos con él. Al adquirirlo, habrá de estar en forma de polvo seco y suelto; de lo contrario, es seguro que contiene poco cloro por haberse volatilizado, y, por tanto, debe desecharse.

4.ª Las tinas donde se realicen todas estas operaciones de lavado pueden ser de cemento, aún mejor de madera, pero nunca resinosa.

5.ª Los productos químicos deben adquirirse siempre en las grandes casas dedicadas a suministrarlos a la industria, con lo cual se tiene cierta garantía de que sirven lo que en realidad se necesita.

6.ª Como es natural, el grado de tono oscuro de la fibra de algodón puede variar, incluso el de igual procedencia, y por ello el operador es quien ha de ir observando, a fin de llegar a conseguir el punto de intensidad necesario, a medida que adquiera la debida experiencia en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con este procedimiento.

7.ª Se pondrán unos pesos de piedra granítica o de cuarzo, limpios, sobre la superficie de la carga de fibra a tratar que contenga la caldera, a fin de que vaya bajando, evitando así que quede en seco. Se intercalará un lienzo entre el algodón y los pesos. Esto debe hacerse desde la primera operación.

A la caldera se le dará, mediante brocha, cada 30 días, una mano de lechada de cal por su interior, como si se tratase de pintura, dejando secar antes de cargarla con algodón para su blanqueo. Esto evitará que se oxide.

Interesa que quede bien cubierta con la lechada toda la chapa interior de la caldera.

8.ª Interesa aclarar que los grados Beaumé señalados para la solución madre de hipoclorito de calcio se refieren a la cal del cloruro cálcico, y nunca pueden reflejar los volúmenes de cloro que dicha solución contiene; por ello se comprenderá que solo nos servimos de ellos como simple orientación, a fin de que nos aproximen a un medio práctico para conocer la cantidad de cloro-gas que exige el baño para un buen blanqueo cuando el hipoclorito contiene el 38% de dicho gas.

NUEVO SUAVIZANTE PARA TEJIDOS

Mediante la fórmula que a continuación se expone puede obtenerse un producto suavizante para aplicar al algodón tratado, así como a toda clase de tejidos e hilados que se desee blanquear. Es un producto ideal para lona, algodón en rama, en piezas o hilado; artículos de lana viscosa, yute, lino, y para todos aquellos géneros en que convenga el empleo de un buen suavizante. Puede procederse a su fabricación en la seguridad de que se obtiene un buen producto, que compite ventajosamente con otros que se venden con marcas como artículos especiales para el fin expuesto.

Suavizante «K-X-25»

Sebo fundido, blanco, de primera calidad	12 Kgr.
Sosa cáustica en escamas	2 Kgr.
Sosa Solvay (carbonato sódico anhidro en polvo)	400 gr.
Agua corriente	30 ltr.

Preparación

En un caldero o simple bidón de hierro, muy limpio, que pueda calentarse a fuego directo o vapor, se ponen el agua, la sosa y el carbonato, agitando hasta que el conjunto quede disuelto. Conseguida la disolución, se inicia el fuego y se añade el sebo. Entonces, con una pala de madera se agita el contenido del caldero, pero haciéndolo de abajo arriba y sin cesar por espacio de 2 h, a contar desde que se inicie en este la ebullición.

El batido conviene sea efectuado en forma lenta y de manera que la pasta que se vaya formando se mueva en sentido de abajo arriba, obteniendo con ello un movimiento envolvente de la misma. El agitado se realizará lentamente, pero sin parar, durante todo el proceso. Se raspará el fondo con la pala para evitar que se queme la pasta. Esto es muy importante.

La temperatura aplicada a la caldera será la suficiente para mantener su contenido en constante hervor visible, sin que llegue a ser tumultuoso; es decir, en forma de hervor lento. Lo ideal sería trabajar con una caldera de doble fondo, calentada a vapor.

Transcurridas las 2 h de cocción, se va añadiendo al contenido de la caldera, en chorro delgado y agitando sin cesar, agua corriente hasta completar 200 Kgr de producto suavizante, para lo cual bastarán unos 158 ltr de agua, aproximadamente.

A fin de obtener una pasta semidensa blanca, perfectamente homogeneizada, que es como debe quedar el suavizante «K-X-25», conviene conducir la caldera agitando el producto lentamente y sin parar durante 2 h, según queda expuesto, procurando así mismo que el hervor sea siempre visible, sin que se produzca demasiado fuerte. De no conseguir un emulsionado perfec-

to, nunca se obtendrá una solución de las buenas cualidades que exige este magnífico suavizante.

El sebo será de vacuno, y siempre fresco y fundido, de la mejor calidad posible, a fin de que nos permita obtener un suavizante blanco y exento de olor alguno. El sebo rancio se rechazará como no apto.

ALGODON EN RAMA EN MAYOR ESCALA INDUSTRIAL

Para hidrofilar y blanquear algodón en rama en gran escala industrial es necesario disponer de un autoclave dotado de todos los instrumentos de seguridad y control, de suficiente capacidad, según exija la cantidad de artículo que se desee producir en jornada de 8 h. Para ello es indispensable, en primer término, que el autoclave posea una bomba centrífuga.

La industria textil cuenta con aparatos conocidos bajo el nombre de «Empaquetado», que también suelen adaptarse para efectuar en ellos el primer tratamiento de cocción a que debe someterse el algodón en rama que ha de ser después hidrofilado.

Bien se emplee uno u otro aparato, la solución necesaria para este primer tratamiento del algodón se prepara así:

Agua corriente	3.000 ltr.
Sosa cáustica en escamas	30 Kgr.
Carbonato de sosa anhidro (sosa Solvay en polvo)	10 Kgr.
Bisulfito sódico de 38° Beaumé	2 Kgr.

Se empieza por juntar todos los productos, calentándolos hasta su total disolución.

Formada la solución según queda indicado, se junta con el algodón y se inicia el calentamiento en un autoclave o caldera, donde permanecerá hirviendo por espacio de 10 h, aproximadamente, con presión que puede oscilar entre 2 y 3 at, como máximo. En caldera abierta se le darán 2 h más de tratamiento.

El tiempo de cocción variará entre 10 y 12 h, según se trate de algodón más o menos oscuro; es decir, cuanto más blanco sea el algodón a tratar, menor habrá de ser el tiempo que exija el proceso de cocción.

Una vez haya terminado de hervir durante el tiempo necesario, se procede a su desvaporización aplicándole un lavado con agua hirviendo por espacio de 1 h, y a continuación se vacía el agua caliente. Hecho esto, se le aplican dos lavados con agua fría, durante 60 min cada uno de ellos. Luego se centrifuga para librarlo del agua retenida.

Realizado todo lo expuesto, el algodón queda en disposición para ser sometido al proceso de blanqueo, siguiendo en todo las indicaciones contenidas en el procedimiento general, empezando por la «Preparación del baño solución madre de hipoclorito cálcico», que es el de blanqueo. Se sigue después sometiéndolo al baño neutralizador. Por último, se le aplica el suavizante «K-X-25»; es decir, que ha de pasar por todas las operaciones, exceptuando la primera, que se indican bajo el epígrafe «Fórmula del primer baño desengrasante».

Advertencias importantes

1.ª Interesa aclarar que el algodón, cuando sale del baño de blanqueo y desengrase, suele presentar un color blanco, de tono ahuesado, el cual irá perdiendo durante el tiempo de reposo hasta blanquear completamente. Si al cabo de 4 h no aparece el grado de blanqueo deseado, puede dejarse en

reposo hasta unas 24 h. Durante este reposo el algodón va adquiriendo un tono blanco puro, muy agradable a la vista.

2.ª Conviene disponer de un lugar para dejar el algodón en reposo, formando una especie de caballete con listones de madera, a fin de que escurra fácilmente el agua que este vaya cediendo. También es muy importante que el espacio en cuestión esté bien bañado por la luz y lo más aireado posible, ya que ello contribuirá a que el producto tratado adquiera el tono de color que se busca.

3.ª Al cargar la caldera, el algodón debe prensarse lo mejor posible, con el fin de que este asiente bien. Si subiese demasiado, se puede dar un poco de vapor, con lo cual bajará el algodón, dejando así más hueco libre en la caldera.

4.ª Al construir las bateas, que generalmente pueden servir de madera, se preferirán de medidas largas y estrechas. Digamos, a modo de ejemplo, que pueden servir muy bien de 4 m de largo, 65 cm de ancho y unos 90 cm de altura. Deben dotarse de grifo o válvula de desagüe fácil y de suficiente diámetro. Este tipo de bateas, en la práctica de su uso, da un buen resultado para la realización de los tratamientos que siguen al de la caldera o autoclave.

CARDAS PARA TRANSFORMAR EL ALGODON EN FORMA DE PLANCHAS

Para conseguir planchas de algodón en rama y poder envolverlo así intercalándole una tira de papel formando un rollo, se debe cardar, mediante cardas especiales. Suele fabricarlas la gran fábrica *J. Rius, Maquinaria Textil, calle del Bruch, 26, Barcelona.*

Al escribir a esta casa debe indicársele lo que se desea realizar con las cardas, para que así pueda recomendar el tipo más adecuado.

También debe indicarse que, de no poder servir lo que se les pide, se sirvan dar nombre y dirección de otras fábricas que puedan hacerlo.

GALLETAS FINAS, A LOS GUSTOS ESPAÑOL Y AMERICANO

Con preferencia a la descripción de las respectivas fórmulas, se procede a la exposición de algunos datos que no debe ignorar el fabricante de galletas si desea conducir el proceso con pleno conocimiento de ciertas anomalías que pueden presentársele, así como el medio más adecuado para corregirlas.

ROTURA DE LAS GALLETAS Y FORMA DE EVITARLA

Las instrucciones en evitación de la rotura de las galletas después de fabricadas están basadas en las observaciones personales recogidas en una fábrica moderna, donde rompían algo más de la tercera parte de las que se envasaban.

En la fábrica en cuestión se trabajaba en horno de cinta continua de 14 m, en cuyo recorrido invertían las galletas 6,5 min, bajo una temperatura de 180 °C.

El proceso de fabricación resultaba perfecto hasta que las galletas salían del horno. Cuando se procedía a su envase, después de haber enfriado lo suficiente para su manipulación, invariablemente se rompían en proporción superior a una tercera parte.

Al cabo de gran número de ensayos, se recomendó efectuar la operación de envasado mientras las galletas permanecían todavía calientes, o sea a la salida del horno, colocándolas ajustadas en sus cajas, según suele hacerse, con lo cual quedó resuelto el problema de la rotura.

Esta anomalía tenía una sencilla explicación, muy aproximada a la siguiente:

Procediendo al envasado a la salida del horno, si se colocan las cajas ya cerradas en una zona también algo templada, las galletas, a causa del calor que encierran en el interior de su masa, terminarán su cocción al perder la humedad que la masa contenía. Como la temperatura interior va decreciendo poco a poco, no llegan a producirse las reacciones rápidas que sufrirían las galletas si su enfriamiento lo experimentasen en ambiente normal.

Como es fácil deducir, cualquier observador, por poca práctica que tenga, advertirá rápidamente la causa de este fenómeno de rotura, que se ha podido evitar en la forma expuesta.

También hay que poner de relieve que algunos maestros, para enfriar más pronto las masas, suelen proyectar aire, mediante un ventilador eléctrico, sobre las planchas que se hallan preparadas para el troquelado de la galleta.

Al proyectar el aire sobre la plancha de masa, provoca el endurecimiento de una capa fina por toda su superficie, que al introducirla en el horno opone cierta resistencia a la penetración del calor. Como es lógico, cuando este calor no atraviesa uniformemente el grosor de la masa, quedando el centro de las galletas a medio cocer, este defecto es suficiente para provocar la rotura de un elevado porcentaje de galletas si se dejan enfriar antes de proceder a su envase.

Por todo lo expuesto se comprenderá que hay que evitar el uso de ventiladores para enfriamiento de las masas, ya que se ha podido comprobar que el aire proyectado provoca el fenómeno antes aludido. Si las galletas no enfrían excesivamente antes de proceder a su envasado, se puede tener la segu-

ridad de que se ha resuelto uno de los problemas que ocasionan considerables pérdidas económicas en la fabricación de este artículo.

Todo lo expuesto lleva a la conclusión de que al retirar las galletas del horno existe una diferencia apreciable entre la humedad de las partes externas e internas, lo que puede regularse mediante el proceso de cocción. Cuando esto sucede, al enfriarse, el conjunto de las galletas tiende a alcanzar un equilibrio higroscópico. Aquellas partes que absorben humedad para alcanzar este equilibrio aumentan de tamaño y se hinchan; las que pierden humedad tienden a contraerse. Cuando la humedad relativa de la atmósfera es baja (p. ej., un 20%) y las galletas han quedado ligeramente crudas, el centro se contrae y el borde se dilata. Este fenómeno origina una tensión que produce siempre el agrietamiento.

Por todo ello, en las grandes producciones de galletas se suelen tener en cuenta las siguientes reglas:

1.ª Cocción lo más completa posible.

2.ª Enfriamiento en una atmósfera algo húmeda, pero templada.

3.ª Mantener las galletas calientes durante el mayor tiempo posible.

4.ª Mezclar perfectamente los ingredientes que componen la masa de cada fórmula.

5.ª Incluir en cada fórmula un poco de azúcar invertida.

También se ha podido comprobar en una importante fábrica que el enfriamiento se realizaba amontonando cuidadosamente las galletas sobre cintas móviles especiales, que se desplazaban lentamente a través de un túnel con temperatura decreciente, calculada para conseguir un total enfriamiento al llegar al final. Este método puede resultar favorable cuando se cuente con instalación para cocer las galletas de manera uniforme en toda su masa. En caso contrario, se procederá a su envasado, aun estando bien calientes, en la forma que ha quedado expuesta.

Observaciones importantes

1.ª También puede influir algo en el defecto de quebrarse las galletas la manera de trabajar la masa en la amasadora. Así, p. ej., si se trabaja demasiado, esta puede llegar a calentarse en exceso; si, por el contrario, no se trabaja lo suficiente, no ligaría bien. La temperatura de la masa, una vez trabajada, no habrá de ser inferior a 35 °C ni superar los 38 °C.

2.ª Conviene que el azúcar, una vez disuelto, se deje enfriar antes de mezclarlo con los otros ingredientes.

3.ª En relación con la glucosa. También este producto puede tener alguna influencia en el defecto aludido. Algunas fábricas, en vez de glucosa pura, suelen adulterarla añadiéndole un sustitutivo en determinadas proporciones, cuyo uso debe evitarse rigurosamente. Es decir, hay que realizar un análisis de cada partida, al objeto de estar seguros de que es glucosa pura.

Cuando, por cualquier causa, no se disponga de medios para efectuar el análisis y exista duda acerca de la pureza de la glucosa, el maestro procurará aumentar esta en cantidad determinada, a fin de compensar la que falte por adulteración. Bien entendido que lo más seguro es realizar los análisis.

4.ª Calidad de las harinas. Las harinas suelen ser actualmente un grave problema en la fabricación de galletas. Aun de la misma casa y marca, algunas partidas pueden resultar muy diferentes en su calidad. Una harina, para que dé buenos resultados en la fabricación de galletas María, p. ej., ha de contener entre 25 y 27% de gluten. Esto es imprescindible, ya que si adoleciera de exceso o defecto, sería causa segura de provocación de roturas, en mayor o menor cantidad, en las galletas fabricadas.

Cuando la harina sea pobre en gluten, conviene disponer de alguna partida con mayor riqueza en esta materia, a fin de realizar una mezcla para equilibrar aquella que se haya de emplear de baja producción. Por el contrario, si la harina es demasiado rica en gluten, se rebajará con otra algo más pobre; así, p. ej., almidón de arroz o de trigo, galleta rota molida, etc.

Si por cualquier causa se prefiriese esta última, conviene no hacerlo en cantidad excesiva, ya que contiene, además de harina, todos los demás elementos de la fórmula de que proceda.

5.ª En resumen, quien desee fabricar buenas calidades de galletas procurará adquirir la harina en una fábrica que le garantice un suministro de primera calidad. Es condición indispensable que la harina proceda de trigo que no haya sufrido recalentamiento en el silo y que posea la cualidad de ser voluminosa, con buen olor y todas las demás propiedades que suelen reunir las buenas harinas llamadas «de flor». Por el contrario, si las harinas proceden de trigo que, por haber fermentado algo en el silo, haya llegado también a iniciarse en él el principio de germinación, por muchos tratamientos a que haya sido sometido después y en el acto de su molturación, siempre dará masas defectuosas en extremo. Se rechazarán también las harinas que hayan permanecido mucho tiempo almacenadas en sacos, ya que suelen fermentar en el interior de estos.

6.ª Cuando se desee establecer una producción formal de tipo industrial, se recomienda la colaboración de un maestro que posea, por lo menos, alguna experiencia en la preparación de masas destinadas a la fabricación de galletas. Esto significa que no es suficiente poseer buenas fórmulas para la obtención de galletas de la calidad que hoy es necesario presentar en el mercado, teniendo en cuenta el número de marcas existentes, con las cuales hay que competir.

Pretender ahorrar un sueldo no solamente puede ocasionar pérdidas de consideración al principio, sino que incluso se corre el riesgo de salir al mercado con una marca destinada al fracaso por no reunir las indispensables cualidades. Un maestro con los suficientes conocimientos del oficio, al dominar la base de las fórmulas, puede llegar incluso a modificar el gusto de cada tipo de galleta hasta conseguir el que más interese en cada caso.

Igualmente es de gran importancia ponerse en contacto con un acreditado fabricante de equipos modernos relacionados con esta industria, e incluso convendría visitar la fábrica personalmente para ver alguna instalación en funcionamiento, de que suelen disponer, si no propia, de algún fabricante amigo a quien hayan suministrado la maquinaria. Aunque todo ello representa un gasto inicial no despreciable, a la larga se verá éste compensado con creces, ya que al contemplar por sí mismo la buena marcha de un equipo, le permite ir a la instalación con plena seguridad de no fracasar.

A continuación se procede a la descripción de las fórmulas para la obtención de los distintos tipos de galletas, según se indica en cada una de ellas.

FORMULAS PARA LA FABRICACION DE GALLETAS DE LOS TIPOS MAS CONOCIDOS EN ESPAÑA, A ESCALA INDUSTRIAL

Las fórmulas consignadas a continuación están debidamente experimentadas en gran escala y se obtienen con ellas tan buenas galletas como las de las mejores marcas españolas, siempre que se empleen productos de primera calidad. La mantequilla de vaca no debe sustituirse por margarina o sebo, pro-

ductos con los cuales se rebaja bastante la calidad de las especialidades elaboradas.

Todas las fórmulas que constituyen esta colección han sido estudiadas y llevadas a la práctica en una importante fábrica española, de marca muy acreditada, fórmulas que vienen siendo igualmente empleadas por otras muchas fábricas, a las cuales les han sido facilitadas. El secreto profesional obliga a silenciar los nombres de las fábricas en cuestión.

Cada día existe mayor campo para esta industria, especialmente en aquellas zonas en que la adquisición de mantequilla de vaca sin cocer y buenas harinas no presente grandes dificultades. Al final de la colección de fórmulas se incluye la dirección de una casa española especializada en la venta de equipos para la fabricación de galletas.

Fórmula para galletas María tipo Español extra

Harina extra	200 Kgr.
Risota	73 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	24 Kgr.
Fécula de patata	20 Kgr.
Leche	14 Kgr.
Bicarbonato de sosa	1,500 Kgr.
Carbonato amónico	200 gr.
Sal	1 Kgr.
Glucosa	12 Kgr.
Vainilla con azúcar	1 Kgr.
Acido tartárico	600 gr.

Otra fórmula recomendable para galletas María tipo extra

Harina extra	150 Kgr.
Azúcar	40 Kgr.
Polvo de galleta	15 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	12 Kgr.
Sal	750 gr.
Bicarbonato de sosa	800 gr.
Carbonato amónico	900 gr.
Vainilla	50 gr.
Glucosa	7 Kgr.
Acido tartárico	30 gr.
Leche	9 ltr.
Agua	30 ltr.

Fórmula para galletas tostadas de primera

Muy solicitadas por su exquisito gusto y agradable presentación

Harina extra	200 Kgr.
Azúcar	60 Kgr.
Polvo de galleta	15 Kgr.
Glucosa	7 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	15 Kgr.
Azúcar quemada	6 Kgr.
Miel	5 Kgr.
Sal	1 Kgr.
Bicarbonato de sosa	1,300 Kgr.
Carbonato amónico	600 gr.
Acido tartárico	30 gr.
Esencia de naranja	50 gr.
Agua	37 ltr.

Fórmula para galletas tostadas de primera, tipo extra

Harina extra	200 Kgr.
Azúcar	52 Kgr.
Polvo de galleta	15 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	15 Kgr.
Miel	2 Kgr.
Bicarbonato de sosa	1 Kgr.
Carbonato amónico	900 gr.
Sal	800 gr.
Esencia fina de naranja	5 gr.
Acido tartárico	30 gr.
Agua	45 ltr.

Fórmula para galletas de anís, tipo extra

Harina extra	150 Kgr.
Azúcar	44 Kgr.
Polvo de galleta	15 Kgr.
Bicarbonato de sosa	200 gr.
Carbonato amónico	1,400 Kgr.
Sal	300 gr.
Esencia de anís	250 gr.
Acido tartárico	30 gr.
Glucosa	7 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	10 Kgr.
Agua	37 ltr.

Fórmula para galletas tipo fino

Harina extra	150 Kgr.
Azúcar	35 Kgr.
Polvo de galleta	15 Kgr.
Glucosa	7 Kgr.
Carbonato amónico	1,800 Kgr.
Bicarbonato de sosa	600 gr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	10 Kgr.
Acido tartárico	30 gr.
Sal	100 gr.
Agua	42 ltr.

Fórmula para galletas Media Luna

Harina extra	55 Kgr.
Risota	28 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	7 Kgr.
Vainilla con azúcar	500 gr.
Bicarbonato de sosa	250 gr.
Esencia de almendras amargas	24 gr.
Acido tartárico	75 gr.
Huevos (con clara y yema)	2,500 ltr.

La risota para esta fórmula se prepara del modo siguiente:

Azúcar morena	21 Kgr.
Glucosa	1 Kgr.
Agua	7,500 ltr.

Una vez formado el jarabe, queda dispuesto para su empleo.

Fórmula para galletas tipo Estrella, finas

Harina extra	200 Kgr.
Risota	60 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	15 Kgr.
Glucosa	15 Kgr.
Polvo de galleta	16 Kgr.
Carbonato amónico	1,200 Kgr.
Bicarbonato de sosa	1 Kgr.
Sal	1 Kgr.
Acido tartárico	60 gr.
Agua	28 ltr.

Fórmula para galletas tipo Regalía, muy finas

Harina extra	200 Kgr.
Risota	60 Kgr.
Glucosa	15 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	14 Kgr.
Carbonato amónico	1,200 Kgr.
Bicarbonato de sosa	1 Kgr.
Sal	1 Kgr.
Acido tartárico	40 gr.
Agua	28 ltr.

Fórmula para galletas tipo Petit Beurre, finas

Harina extra	25 Kgr.
Risota	10 Kgr.
Glucosa	2 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	3,500 Kgr.
Carbonato amónico	25 gr.
Bicarbonato de sosa	250 gr.
Sal	125 gr.
Acido tartárico	30 gr.
Vainilla	25 gr.
Agua	1 ltr.

Fórmula para galletas de limón, finas

Harina extra	110 Kgr.
Risota	45 Kgr.
Azúcar fina	14 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	15 Kgr.
Glucosa	1 Kgr.
Bicarbonato de sosa	500 gr.
Vainilla con azúcar	1 Kgr.
Esencia de naranja, de primera	30 gr.
Acido tartárico	130 gr.
Huevos (con clara y yema)	3 ltr.

Fórmula para galletas de exquisito gusto

Harina extra	25 Kgr.
Risota	15 Kgr.
Azúcar fina	1 Kgr.
Glucosa	500 gr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	2,500 Kgr.
Bicarbonato de sosa	125 gr.
Carbonato amónico	50 gr.
Acido tartárico	35 gr.
Esencia buena de naranja	30 gr.
Color amarillo vegetal	5 gr.

Fórmula para galletas muy finas

Harina extra	5 Kgr.
Azúcar fina	2 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	1,500 Kgr.
Manteca de cerdo, fina	500 gr.
Glucosa	100 gr.
Bicarbonato de sosa	25 gr.
Carbonato amónico	25 gr.
Huevos (con clara y yema)	1 ltr.
Agua	1 ltr.

Fórmula para galletas muy exquisitas

Harina extra	100 Kgr.
Risota	20 Kgr.
Azúcar fina	20 Kgr.
Glucosa	2 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	16 Kgr.
Bicarbonato de sosa	500 gr.
Esencia buena de almendras amargas	50 gr.
Vainilla con azúcar	1 Kgr.
Acido tartárico	100 gr.
Huevos (con clara y yema)	6 ltr.

Fórmula para galletas muy exquisitas

Harina extra	200 Kgr.
Polvo de galleta	20 Kgr.
Risota	60 Kgr.
Glucosa	16 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	15 Kgr.
Carbonato amónico	1,800 Kgr.
Bicarbonato de sosa	1 Kgr.
Acido tartárico	50 gr.

Fórmula para galletas tipos Fli-Iris y Chufla

Harina extra	27 Kgr.
Polvo de galleta	2 Kgr.
Risota	7,500 Kgr.
Glucosa	2,500 Kgr.
Carbonato amónico	150 gr.
Bicarbonato de sosa	100 gr.
Sal	125 gr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	3,500 Kgr.
Acido tartárico	15 gr.
Agua	3,500 ltr.

Fórmula para galletas tipos Estrella, Kati y Flores

Harina extra	15 Kgr.
Azúcar fina	4,500 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	3,600 Kgr.
Coco molido	1,500 Kgr.
Carbonato amónico	30 gr.
Bicarbonato de sosa	70 gr.
Sal	70 gr.
Caramelina	2 gr.
Glucosa	300 gr.
Acido tartárico	3 gr.

Huevos (con clara y yema)	300 gr.
Agua	1,100 ltr.

La risota para esta fórmula se prepara del modo siguiente:

Azúcar blanca	42 Kgr.
Agua	15 ltr.

Se juntan en una paila, donde se bate hasta que se haya convertido en jarabe. Siguiendo esta misma proporción, se prepara la cantidad que se precise.

Fórmula para preparación de la vainilla

Vainilla en polvo, de buena calidad	100 Kgr.
Alcohol neutro de 96º centesimales	500 cc.

Se deja en maceración durante 8 días, al cabo de los cuales se pasa a través de papel de filtro o de un colador de tela bien fina, pudiendo entonces rociar con este preparado 10 Kgr de azúcar y revolviendo lo más enérgicamente posible, a fin de que se mezcle bien el producto aromático con el mismo. Se deja así, y cuando el azúcar esté completamente seca por evaporación del alcohol, se pone en un envase bien tapado, quedando listo el producto para su empleo en la cantidad indicada en cada fórmula. Donde se haga la indicación de vainilla, debe entenderse que es a base de este preparado.

PREPARACION DE AZUCAR QUEMADA

En un perol de cobre se pone al fuego determinada cantidad de azúcar, donde se mantiene hasta que se derrita y haya tomado el color del chocolate, pudiendo entonces retirarlo y agregarle un poco de agua para que no cristalice. La caramelina se prepara también de esta manera, aunque suele ser de un color algo más vivo, lo cual se consigue manteniendo el azúcar en el fuego durante más tiempo.

La glucosa que se emplee habrá de ser en polvo.

La misión del ácido tartárico es «castigar» la pasta, es decir, que en el momento en que se empiezan a amasar las materias, la pasta va aumentando su poder de elasticidad, o sea que «coge correa», según términos de panadería, lo que hace muy difícil continuar el amasado, y entonces es cuando se espolvorea sobre la misma, lo más repartido posible, el ácido tartárico, que la reblandece y permite su amasado normal.

Como la fuerza de las harinas está en relación con su calidad y su origen, conviene realizar pequeñas pruebas con la galleta que se desee elaborar en gran escala, a fin de comprobar si hay que alterar algo la cantidad de ácido tartárico fijada en la fórmula respectiva. Este principio lo siguen fielmente todas las casas, por modestas que sean, para lo cual disponen de amasadoras de una capacidad no superior a 5 Kgr.

El carbonato amónico tiene como misión esponjar, o sea aligerar, la galleta. Cuando a una masa se le agrega carbonato amónico en exceso, suele descascarillarse la galleta por su base.

Conocidos los principios de las distintas fórmulas, resulta muy sencillo conseguir tipos selectísimos, según el gusto de cada mercado, previas pequeñas alteraciones en las cantidades de productos, para lo cual se recomienda la realización de los oportunos ensayos.

Hay casas de marcas muy acreditadas que, con el propósito de abaratar

las fórmulas, sustituyen parte de la mantequilla de vaca por margarina e incluso emplean algo de sebo refinado, práctica que no aconsejamos, ya que cualquier paladar delicado lo delataría. Conviene que estos productos sean recordados y solicitados por el público por su valor nutritivo y exquisito gusto.

Los componentes de cada una de estas fórmulas, a excepción del ácido tartárico, se ponen juntos en una amasadora automática. Para las fórmulas en que entran de 140 a 200 Kgr de harina se precisan de 1 h y 45 min a 2 h para su amasado. Para cantidades más pequeñas, el amasado durará de 1 h y 30 min a 1 h y 45 min, aproximadamente.

Se espolvorea el ácido tartárico sobre la masa en el momento en que esta empieza a «formar correa», al objeto de que «la suelte» algo.

Una vez amasadas, estas pastas se trabajan en el cilindro y laminador, previo espolvoreamiento de harina en la mesa-bancada, para evitar que se pegue la masa y permita ser empujada fácilmente por el obrero hacia el cilindro sin temor a que se rompa. Esto se hace con las fórmulas menos «castigadas» con el ácido tartárico, porque la masa de todas las demás (p. ej., la de Media Luna, Petit Beurre, Kiswas, Limón Fino y María tipos Artiach y Olibet), que resulta algo más suelta, hay que colocarla sobre una tela blanca, bien limpia, del ancho de la mesa-bancada, a fin de que no solamente sea la pasta la que se deslice entre los rodillos, sino también la tela sobre la cual va aquella, evitando así que se rompan las láminas formadas.

Estas pastas, previamente troqueladas, se introducen en el horno en grandes bandejas, en donde se cuecen a la temperatura de 180 °C.

En cada 100 gr de galleta entran 12 piezas de las de algunas marcas y 16 de las de otras.

La galleta hay que envasarla tan pronto como las chapas donde haya sido cocida hayan enfriado un poco, es decir, en el momento en que puedan cogerse con las manos. El bizcocho se envasa al estar completamente frío, y su manejo requiere bastante cuidado, a fin de evitar su rotura. Las chapas en que se cuecen las galletas se limpian con una pequeña cantidad de cera virgen de abejas, derretida, mezclada con manteca, y con ayuda de una franela. Los moldes empleados para la cocción de los bizcochos se limpian con vaselina previamente calentada, ayudándose de una brocha, en cantidad reducida, extendiéndola después con ayuda de un cepillo. Por último, se pasa harina al molde, quedando de nuevo en disposición para su empleo. Es preciso que no queden residuos de cera ni de vaselina.

CILINDRADO Y COCCION DE LAS GALLETAS

Una vez amasada, la pasta se pasa dos o tres veces por un cilindro, y a continuación por otro cilindro calibrado al espesor que haya de tener definitivamente la galleta, pasando después a la troquelación, donde la galleta troquelada cae a las chapas para su cocción.

Los recortes producidos por la troqueladora, que caen en un dispositivo-caja, se mezclan con masa nueva en el cilindro calibrado, donde se laminan en unión de esta, cuyos plastones, que suelen tener 50 cm de ancho, pasan a la troqueladora.

La pasta hay que trabajarla en caliente, o sea a continuación de haberla amasado; de lo contrario, al enfriarse, se pega a los cilindros y se trabaja muy difícilmente. También conviene mezclar los recortes con masa que no haya sido cilindrada a medida que se vayan produciendo.

El horno que se suele emplear es el conocido en el mercado como de

«tipo inglés». Tiene, aproximadamente, 11 m de largo por 4 m de ancho. Su mecanismo es a base de cadenas, es decir, que las chapas que contienen las galletas se meten en el horno, y cuando las cadenas que las transportan han terminado su recorrido, las galletas ya están cocidas. El horno para bizcochería y demás clases de pastelería es de los empleados en panadería, pero giratorio.

INSTALACION

Para una producción de 4.000 Kgr diarios de galletas hay que disponer de lo siguiente: Un horno «tipo inglés», para la cocción de la galleta troquelada, y otro giratorio, de los empleados en panadería o pastelería. Una amasadora de gran capacidad y otra para pruebas. Dos laminadores. Una refinadora. Una troqueladora. Una máquina Gaufre. Una prensa Chiquitillos. Una aserradora para Gaufre. Dos batidoras. Una amasadora pequeña. Una máquina para rizados. Una máquina para empaquetar toda clase de galletas. Un almacén para carbón y otro para productos diversos. Un laboratorio. Dos balanzas para pesar. Varias mesas, estanterías y otros utensilios.

Una instalación modesta puede limitarse a lo siguiente: Un horno. Una máquina Gaufre. Una batidora. Una refinadora. Una amasadora. Una máquina para rizados. Una troqueladora. Una prensa Chiquitillos. Un laboratorio. Una balanza para pesar. Mesas y estanterías.

BIZCOCHERIA

La bizcochería se cuece en horno corriente de panadería, giratorio, o de pastelería. La temperatura de cocción es de unos 300 °C, aproximadamente.

Las fórmulas que se incluyen están debidamente experimentadas. El producto de estas, en tanto no haya otra indicación, se remueve en la batidora.

Una vez colocado el bizcocho en los moldes, se dejará en reposo hasta que forme una pequeña capa, fácilmente apreciable al tacto, y seguidamente se introduce en el horno.

Casi toda la bizcochería lleva azúcar por encima, si bien hay algunas casas que no lo hacen así. Es este un extremo que quedará a elección del maestro, según costumbres del mercado.

La goma tragacanto se prepara del modo siguiente: se ponen 30 gr de goma, en una vasija bien limpia, en 1 ltr de agua, donde se deja, después de batir un poco, por espacio de unas 12 h, pasadas las cuales se bate de nuevo, y si su consistencia no llega a la de la clara de huevo, se añade algo más de goma, dejándola de nuevo otras cuantas horas, a fin de que hinche, puesto que la consistencia definitiva ha de ser, como ya se ha indicado, similar a la de la clara de huevo. Si, por el contrario, queda más espesa, se puede añadir agua.

La mantequilla se derrite a fuego muy lento, y su mezcla se efectúa también lentamente y en forma de chorro delgado, al mismo tiempo que se añade la harina, sin dejar de batir. Cuando esta mezcla se realice a mano, una persona procederá a verterla en la forma antes indicada, mientras otra bate el contenido. Esta operación se realiza como si se tratara de elaborar una salsa mahonesa.

Los Chiquitillos y los Jockeys se tiran en prensa, y también se ha intentado tirar el Esport, sin gran resultado, por lo cual se hace por medio de manga.

Bocado de Dama

Azúcar	1,200 Kgr.
Fécula de patata	150 gr.
Glucosa	25 gr.
Harina extra	1,200 Kgr.
Carbonato amónico	3 gr.
Huevos frescos	36 U.
Agua	500 cc.

Los huevos se baten juntos antes de proceder a la mezcla.

Bocado de Dama (Otra fórmula)

Azúcar	3 Kgr.
Harina extra	3,500 Kgr.
Almidón	1,500 Kgr.
Carbonato amónico	15 gr.
Agua de azahar	20 gr.
Goma tragacanto	100 gr.
Huevos frescos (con clara y yema)	6 ltr.

Se suele presentar en papeles de estraza de forma rectangular. Algunas casas espolvorean azúcar fina.

Bizcocho tipo muy fino

Azúcar	5 Kgr.
Fécula de patata	800 gr.
Glucosa	100 gr.
Carbonato amónico	30 gr.
Harina extra	6 Kgr.
Huevos (con clara y yema)	2 ltr.
Agua	2 ltr.

Bizcocho muy fino

Azúcar	3,300 Kgr.
Harina extra	4 Kgr.
Glucosa	50 gr.
Goma tragacanto	50 gr.
Sal	10 gr.
Carbonato amónico	25 gr.
Esencia de canela	10 gr.
Huevos (con clara y yema)	3 ltr.

Se espolvorea con azúcar fina.

Bizcocho de primera

Azúcar	5 Kgr.
Goma tragacanto	400 gr.
Harina extra	5 Kgr.
Almidón	1 Kgr.
Carbonato amónico	25 gr.
Esencia de limón	4 gr.
Huevos (con clara y yema)	2 ltr.
Agua	600 cc.

Se espolvorea ligeramente con azúcar fina.

Bizcocho inglés

Azúcar	6 Kgr.
Harina extra	5 Kgr.
Fécula de patata	1 Kgr.
Goma tragacanto	3 Kgr.
Carbonato amónico	25 gr.
Huevos (con clara y yema)	1 ltr.

Se espolvorea con azúcar fina.

Bizcocho Oriental especial

Azúcar	4,300 Kgr.
Harina extra	4 Kgr.
Almidón	1 Kgr.
Vainilla	5 gr.
Huevos (con clara y yema)	2,500 Kgr.
Agua	900 cc.

Se espolvorea con azúcar fina.

Plátanos

Goma tragacanto	270 gr.
Azúcar	2,800 Kgr.
Harina extra	3 Kgr.
Almidón	750 gr.
Esencia de plátano	2 gr.
Carbonato amónico	18 gr.
Huevos (con clara y yema)	1,500 Kgr.
Agua	370 cc.

Se pone Kirlach por encima.

Pulceras

Harina extra	8 Kgr.
Azúcar	7 Kgr.
Almidón	1,100 Kgr.
Carbonato amónico	18 gr.
Esencia de limón	15 gr.
Goma tragacanto	3,500 Kgr.
Huevos (con clara y yema)	2,500 Kgr.

Se espolvorea con azúcar fina.

Italianos

Harina extra	5 Kgr.
Harina de arroz	500 gr.
Almidón	500 gr.
Azúcar	4,500 Kgr.
Carbonato amónico	40 gr.
Esencia de limón	3 gr.
Huevos (con clara y yema)	1,500 Kgr.
Agua	600 cc.

Gayarres

Azúcar	4 Kgr.
Goma tragacanto	700 gr.
Harina extra	5 Kgr.
Almidón	1 Kgr.
Carbonato amónico	25 gr.
Huevos (con clara y yema)	1,500 Kgr.
Agua	900 cc.

Esport

Azúcar	8 Kgr.
Harina extra	12 Kgr.
Harina de arroz	1 Kgr.
Carbonato amónico	60 gr.
Bicarbonato de sosa	50 gr.
Esencia de naranja	20 gr.
Huevos (con clara y yema)	1 Kgr.
Agua	3,200 ltr.

Jerez, The Lorne y Palmeras

Azúcar	9 Kgr.
Harina extra	8 Kgr.
Almidón	2 Kgr.
Goma tragacanto	3,500 Kgr.
Carbonato amónico	30 gr.
Huevos	84 U.

Se espolvorea ligeramente con azúcar fina.

Para el jerez se baten las claras de los huevos con 500 gr de azúcar, empleando 15 gr de esencia de limón y un poco de vainilla; para el The Lorne se emplean 20 gr de esencia de limón, y para el Palmeras, 25 gr de la misma esencia.

Toribios

Azúcar	9,300 Kgr.
Harina extra	14 Kgr.
Glucosa	300 gr.
Carbonato amónico	60 gr.
Esencia de limón	20 gr.
Leche	2 ltr.
Huevos	24 U.
Agua	2,500 ltr.

Vizcaínos

Azúcar	2,500 Kgr.
Harina extra	5 Kgr.
Carbonato amónico	25 gr.
Glucosa	100 gr.
Esencia de limón	10 gr.
Leche	750 cc.
Huevos	18 U.
Agua	1 cc.

Se reparten por encima confites en colores.

Spong Rusk

Harina extra	10 Kgr.
Azúcar	7 Kgr.
Almidón	1,100 Kgr.
Carbonato amónico	20 gr.
Esencia de limón	15 gr.
Huevos (con clara y yema)	3 ltr.
Goma tragacanto	3 ltr.

Se cortan y después se tuestan.

Marquesitas

Harina extra	3 Kgr.
Azúcar	7 Kgr.
Almidón	1,100 Kgr.
Carbonato amónico	20 gr.
Esencia de limón	15 gr.
Huevos (con clara y yema)	3 ltr.
Goma tragacanto	3 ltr.

Se espolvorea con almendra tostada y azúcar fina.

Ideales

Harina extra	8 Kgr.
Azúcar	7 Kgr.
Almidón	1,100 Kgr.
Carbonato amónico	15 gr.
Esencia de limón	15 gr.
Huevos (con clara y yema)	1,500 ltr.
Goma tragacanto	3,500 ltr.

Suspiros

Harina extra	10 Kgr.
Azúcar	6 Kgr.
Goma tragacanto	5 Kgr.
Almidón	1,100 Kgr.
Carbonato amónico	18 gr.
Huevos (con clara y yema)	1 Kgr.
Esencia de limón	15 gotas.

Derby

Harina extra	8 Kgr.
Fécula de patata	2 Kgr.
Azúcar	10 Kgr.
Goma tragacanto	4,500 Kgr.
Glucosa	200 gr.
Carbonato amónico	30 gr.
Esencia de limón	5 gr.
Huevos (con clara y yema)	2,500 Kgr.

Plátanos y Cubanos

Harina extra	5 Kgr.
Fécula de patata	1 Kgr.
Goma tragacanto	2,500 Kgr.

Azúcar	5,500 Kgr.
Carbonato amónico	20 gr.
Esencia de plátano	15 gr.
Huevos (con clara y yema)	1,500 Kgr.

Se espolvorea con Kirlach.

Nacional

Azúcar	8 Kgr.
Yemas	4 Kgr.
Claras	1 Kgr.
Harina extra	8 Kgr.
Almidón	2 Kgr.
Carbonato amónico	25 gr.
Esencia de limón	25 gr.
Goma tragacanto	4 ltr.

Se baten con las claras 500 gr de azúcar.

Nacional (Otra fórmula)

Azúcar	8 Kgr.
Yemas	4 Kgr.
Claras	1 Kgr.
Harina extra	8 Kgr.
Almidón	2 Kgr.
Carbonato amónico	25 gr.
Esencia de limón	25 gr.
Goma tragacanto	4 ltr.

Se baten con las claras 500 gr de azúcar.

Madrileños

Harina extra	9 Kgr.
Azúcar	6,300 Kgr.
Fécula de patata	1,500 Kgr.
Goma tragacanto	500 gr.
Glucosa	200 gr.
Carbonato amónico	80 gr.
Esencia de naranja	10 gr.
Huevos (con clara y yema)	1 Kgr.
Agua	2,500 ltr.

Bizcochos Champagne

Azúcar	8 Kgr.
Claras de huevo	2 Kgr.
Goma tragacanto	3,500 Kgr.
Yemas	4,500 Kgr.
Harina extra	8 Kgr.
Almidón	2 Kgr.
Carbonato amónico	30 gr.
Vainilla	20 gr.

Se baten con las claras 500 gr de azúcar.

Bizcocho especial

Harina extra	4 Kgr.
Azúcar	4,300 Kgr.
Almidón	1 Kgr.
Vainilla	5 gr.
Huevos (con clara y yema)	2,500 Kgr.
Agua	900 cc.

Bizcocho Espuma

Harina extra	2,500 Kgr.
Azúcar	200 gr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	150 gr.
Carbonato amónico	5 gr.
Huevos (con clara y yema)	1 ltr.

Bizcocho Vermut

Azúcar	9 Kgr.
Claras	2 Kgr.
Yemas	4 Kgr.
Goma tragacanto	3 Kgr.
Carbonato amónico	35 gr.
Harina extra	11 Kgr.
Almidón	2 Kgr.
Esencia de limón	25 gr.

Con las claras se batirán bien 750 gr de azúcar.

Jockeys

Goma tragacanto	1 Kgr.
Azúcar	9 Kgr.
Harina extra	11 Kgr.
Almidón	1 Kgr.
Carbonato amónico	50 gr.
Esencia de limón	15 gr.
Huevos (con clara y yema)	3 Kgr.
Agua	1 ltr.

Chiquitillos (Fórmula primera)

Azúcar	10 Kgr.
Harina extra	19 Kgr.
Fécula de patata	2 Kgr.
Glucosa	500 gr.
Carbonato amónico	100 gr.
Bicarbonato de sosa	100 gr.
Mantequilla	700 gr.
Esencia de limón	20 gr.
Agua	9 ltr.

Con una brocha se le da algo de color amarillo vegetal.

Chiquitillos (Fórmula segunda)

Azúcar	8 Kgr.
Harina extra	12 Kgr.
Harina de arroz	1 Kgr.

Carbonato amónico	50 gr.
Esencia de limón	4 gr.
Agua	4,500 ltr.

Como en la anterior, se dará una ligera aplicación de color amarillo vegetal.

PASTAS PARA SURTIDOS

Con estas fórmulas se obtiene una gran variedad de galletitas y otras especialidades, conocidas por el nombre que antecede a cada fórmula, con las cuales suelen formar las fábricas las latas de surtidos. Se amasan en máquinas pequeñas, adecuadas hasta para 20 Kgr, y se cuecen en el mismo horno de bizcochería, a la temperatura de 180 °C.

Mantecadas

Almendra tostada	3 Kgr.
Harina extra	23 Kgr.
Azúcar	3 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	8 Kgr.

Hay casas que añaden una pequeña cantidad de canela en polvo y de limón a estas mantecadas. Es esta una cuestión que queda a elección del maestro y según las necesidades del mercado.

Polvorones

Harina extra	14 Kgr.
Azúcar	6,500 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	5,500 Kgr.
Huevos (con clara y yema)	1,500 ltr.

Napolitanos

Azúcar	10 Kgr.
Almendra	4 Kgr.
Albúmina	250 gr.
Esencia de limón	10 gr.
Agua	3 ltr.

Amereti

Almendra	10 Kgr.
Azúcar	25 Kgr.
Carbonato amónico	35 gr.
Albúmina	1 Kgr.
Agua	6 ltr.

Almendrado de coco (Fórmula primera)

Azúcar	24 Kgr.
Almendra	2 Kgr.
Coco rallado	6 Kgr.
Albúmina	1 Kgr.
Agua	5 ltr.

Almendrado de coco (Fórmula segunda)

Azúcar ...	16 Kgr.
Almendra ...	2 Kgr.
Coco rallado ...	5 Kgr.
Fécula de patata ...	750 gr.
Sémola ...	100 gr.
Patata cocida ...	2 Kgr.

Macarrón

Almendra ...	15 Kgr.
Azúcar ...	42 Kgr.
Harina de arroz ...	21 Kgr.
Carbonato amónico ...	160 gr.

Petits Fours Suizos

Azúcar ...	17 Kgr.
Fécula de patata ...	2 Kgr.
Sémola ...	2 Kgr.
Patata cocida ...	6 Kgr.
Almendra ...	5,500 Kgr.
Albúmina ...	200 gr.
Esencia de limón ...	30 gr.
Agua caliente ...	2 ltr.
Color amarillo vegetal ...	c. s.

Con ayuda de una brocha, se barnizan con una solución de goma arábiga en agua.

Petits Fours

Almendra ...	2 Kgr.
Azúcar ...	2 Kgr.
Harina de arroz ...	500 gr.
Glucosa ...	25 gr.
Huevos ...	16 U.

Almendrinos

Azúcar ...	5 Kgr.
Almendras ...	2 Kgr.
Albúmina ...	150 gr.
Carbonato amónico ...	5 gr.
Agua ...	1 ltr.

Pastas de té

Harina extra ...	5.500 Kgr.
Azúcar ...	2,250 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer ...	1,250 Kgr.
Glucosa ...	150 gr.
Carbonato amónico ...	30 gr.
Bicarbonato de sosa ...	20 gr.
Fécula de patata ...	1 Kgr.
Huevos ...	12 U.
Agua ...	1,500 ltr.
Vainilla ...	c. s.

Almendrado rico

Azúcar ...	18 Kgr.
Almendra ...	7 Kgr.
Avellana ...	3 Kgr.
Fécula de patata ...	1 Kgr.
Esencia de canela ...	5 gr.
Albúmina ...	300 gr.
Agua ...	6 ltr.

Paroli de primera

Azúcar lustre ...	9 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer ...	8 Kgr.
Leche ...	700 gr.
Glucosa ...	400 gr.
Carbonato amónico ...	60 gr.
Bicarbonato de sosa ...	140 gr.
Sal ...	140 gr.
Vainilla ...	4 gr.
Harina extra ...	30 Kgr.
Huevos (con clara y yema) ...	2 ltr.
Agua ...	2 ltr.

Florentín excelente

Harina extra ...	5 Kgr.
Azúcar ...	2,100 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer ...	900 gr.
Bicarbonato de sosa ...	40 gr.
Leche ...	1,500 ltr.
Huevos ...	9 U.
Vainilla ...	c. s.

Esta pasta se trabaja en la prensa de rizados, es decir, en la amasadora, pero se tira en la máquina de rizar.

Riz Thea

Harina extra ...	8 Kgr.
Fécula de patata ...	2 Kgr.
Azúcar ...	4,500 Kgr.
Carbonato amónico ...	70 gr.
Glucosa ...	125 gr.
Manteca de cerdo ...	1 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer ...	2 Kgr.
Margarina ...	500 gr.
Leche ...	500 gr.
Huevos ...	30 U.

Rosquillas Ebro de exquisito gusto

Harina extra ...	1,800 Kgr.
Azúcar ...	800 gr.
Mantequilla de vaca, sin cocer ...	500 gr.
Carbonato amónicc ...	4 gr.
Bicarbonato de sosa ...	4 gr.
Leche ...	200 cc.

Roscas morunas de exquisito gusto

Azúcar ...	8 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer ...	5 Kgr.
Leche ...	800 gr.
Miel ...	800 gr.
Glucosa ...	400 gr.
Carbonato amónico ...	200 gr.
Sal ...	100 gr.
Harina extra ...	18 Kgr.
Polvo de galletas ...	10 Kgr.
Esencia de limón ...	5 gr.
Agua ...	3 ltr.
Color chocolate vegetal ...	c. s.

Almond Bread de exquisito gusto

Harina extra ...	40 Kgr.
Azúcar fina ...	4 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer ...	1,500 Kgr.
Carbonato amónico ...	450 gr.
Huevos (con clara y yema) ...	18 ltr.

Esta pasta de galleta, una vez troquelada, se meterá en agua caliente durante algún tiempo; después se cuece al horno.

Almond Bread de exquisito gusto

Harina extra ...	7,500 Kgr.
Azúcar ...	3 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer ...	400 gr.
Bicarbonato de sosa ...	25 gr.
Carbonato amónico ...	40 gr.
Almendra picada ...	1 Kgr.
Agua de azahar ...	25 gr.
Acido tartárico ...	5 gr.
Glucosa ...	100 gr.
Huevos ...	12 U.
Leche ...	500 cc.
Agua ...	500 cc.

La pasta ha de quedar bastante dura; se estira en forma cilíndrica, se deja en sitio fresco durante unas 12 h y después se corta.

Fruit Bread

Se emplea la misma fórmula anterior, sustituyendo la almendra por fruta picada.

Chapliz (Fórmula primera)

Azúcar ...	1,250 Kgr.
Harina extra ...	3,500 Kgr.
Glucosa ...	25 gr.
Carbonato amónico ...	12 gr.
Azúcar ...	1,500 Kgr.
Coco ...	3,500 Kgr.
Huevos ...	18 U.
Agua ...	1,500 ltr.

El coco y el color amarillo vegetal se refinan en la máquina.

Chapliz (Fórmula segunda)

Azúcar	2,500 Kgr.
Huevos	36 U.

Se baten estos dos productos, y a continuación se añaden:

Coco rallado	6,500 Kgr.
Azúcar	3 Kgr.
Harina extra	7 Kgr.
Glucosa	250 gr.
Agua	4 ltr.

Todo ello, previamente refinado, se une a los dos productos batidos.

Cream Biscuit

Azúcar	1,200 Kgr.
Harina extra	2 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	700 gr.
Manteca de cerdo	300 gr.
Huevos	24 U.

Kake Fruit de exquisito gusto

Almendra	2 Kgr.
Azúcar	2 Kgr.
Harina de arroz	500 gr.
Huevos	6 U.

Estos productos se pasan finamente.

Krooks (Fórmula primera)

Azúcar	27,500 Kgr.
Agua	22,500 Kgr.
Glucosa	4,500 Kgr.
Carbonato amónico	950 gr.
Bicarbonato de sosa	375 gr.
Polvo de galleta	12 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	7 Kgr.
Harina extra	100 Kgr.

Krooks (Fórmula segunda)

Harina extra	13 Kgr.
Azúcar	5 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	1 Kgr.
Glucosa	600 gr.
Carbonato amónico	125 gr.
Bicarbonato de sosa	25 gr.
Agua	250 cc.

Rizados (Fórmula primera)

(Estos productos se trabajan en una prensa llamada «prensa de rizados»)

Harina extra	20 Kgr.
Azúcar	12 Kgr.
Carbonato amónico	350 gr.

Esencia de limón	20 gr.
Goma tragacanto	1 ltr.
Huevos (con clara y yema)	2 ltr.
Agua	3,500 cc.

Rizados (Fórmula segunda)

Harina extra	9 Kgr.
Azúcar	5 Kgr.
Fécula de patata	1 Kgr.
Carbonato amónico	175 gr.
Esencia de limón	20 gr.
Goma tragacanto	500 cc.
Huevos (con clara y yema)	1 ltr.
Agua	1,750 ltr.

Anillos de limón

Harina extra	55 Kgr.
Risota	30 Kgr.
Azúcar	14 Kgr.
Glucosa	2 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	9 Kgr.
Bicarbonato de sosa	100 gr.
Carbonato amónico	100 gr.
Esencia de limón	150 gr.

Niniche Fruits

Azúcar	2,500 Kgr.
Harina extra	10,500 Kgr.
Mantequilla de vaca, sin cocer	200 gr.
Carbonato amónico	50 gr.
Glucosa	300 gr.
Esencia de limón	15 gr.
Leche	1,500 ltr.
Huevos	15 U.
Agua	3 ltr.

Gaufre fino

Oblea

Harina extra	18 Kgr.
Yemas	500 gr.
Leche	400 gr.
Glucosa	200 gr.
Bicarbonato de sosa	150 gr.
Carbonato amónico	80 gr.
Goma tragacanto	3 ltr.
Agua	23 ltr.

Si se prefiere que la oblea sea blanca, se suprimen el bicarbonato y la glucosa.

Rellenos para el Gaufre

Poaliné de primera

Almendra	10 Kgr.
Azúcar	15 Kgr.

La almendra, tostada, se refina bien con el azúcar y después se le agrega grasa en cantidad suficiente; p. ej., cacao y manteca fresca de cerdo.

Sorbete

Azúcar	9 Kgr.
Esencia según gusto	90 gr.
Recortes y grasa fresca	c. s.

Confitura Gaufre

Miel	16 Kgr.
Azúcar fina	11 Kgr.
Esencia de varias clases, según gusto	150 gr.

Héroes

(Conocidos también por «Bóer Coco»)

Azúcar	8 Kgr.
Coco rallado	6 Kgr.
Vainilla	250 gr.

Se trabaja bien fino. Al final se añade grasa nueva en cantidad suficiente, que bien puede ser mantequilla de vaca o manteca de cerdo fresca.

Marquesitas

Harina extra	8 Kgr.
Azúcar	7 Kgr.
Almidón	1,100 Kgr.
Carbonato amónico	20 gr.
Esencia de limón	15 gr.
Huevos (con clara y yema)	1,500 ltr.
Goma tragacanto	3,500 ltr.

Se espolvorea con almendra tostada y azúcar fina.

Chocolate puro, empleado para baños

Cacao	13 Kgr.
Azúcar	21 Kgr.
Mantequilla fresca	2 Kgr.

Relleno de vainilla

Azúcar ordinaria	3 Kgr.
Cola de pescado	500 cc.
Vainilla	c. s.

Se bate el conjunto. La cola de pescado disuelta en agua se espesa como la clara de huevo.

FORMULAS PARA LA FABRICACION DE GALLETAS TIPO AMERICANO

NORMAS GENERALES

Siempre que en cualquier fórmula se indique «levadura», se entenderá que se trata de «levadura prensada», de la generalmente empleada para la fabricación de pan. Si se indicara «levadura en polvo», se preparará según la fórmula que se consigna al final de estos procedimientos. Si en algún caso se encuentra la palabra «soda», debe entenderse que se trata del «bicarbonato de sosa».

La mención «esponja» se interpretará como la primera parte del amasijo, o sea el preparado que ha de contener la levadura, y por «amasijo», lo que ha de incorporarse para efectuar el amasado total de la fórmula.

Cuando en una fórmula se haya de sustituir el azúcar por mosto de uva concentrado, basta con suprimir tantos litros de agua como se deseen emplear de mosto, incorporando este a aquella y formando una composición de «mosto concentrado y agua» que envuelve la harina y la amasa. Es conveniente realizar pruebas en pequeña escala, a fin de graduar bien el grado de dulzor que haya de tener cada tipo de galleta fabricada con esta composición.

El mosto concentrado quizá pueda adquirirse en la importante fábrica de mostos y mistelas de *Emilio Pons, Benetúser (Valencia)*. Se trata de una casa importante, que expende mostos concentrados de color blanco y también de tono oscuro. Puede servir también de cualquier otra marca.

Hay que advertir que deben mantenerse rigurosamente las temperaturas indicadas en cada fórmula, tanto para las masas como para el horno durante la cocción.

Fórmula para galletas María extra

Glucosa en polvo	1,245 Kgr.
Margarina, clase fina	17,250 Kgr.
Manteca de cerdo	3,630 Kgr.
Azúcar	28,400 Kgr.
Maizena	6,130 Kgr.
Bicarbonato de sosa	85 gr.
Carbonato amónico	910 gr
Levadura en polvo	310 gr.
Sal fina	620 gr.
Canela en polvo	130 gr.
Harina	92,520 Kgr.
Leche	31 ltr.
Esencia de vainilla	c. s.

Esta esencia se echa gota a gota sobre la masa, a la vez que se trabaja, probándola de cuando en cuando.

En la mezcladora o amasadora se pone la cantidad de leche o líquido indicada en la fórmula, añadiendo a continuación el bicarbonato y el carbonato y batiendo durante unos minutos. Hecho esto, se adicionan el azúcar y la glucosa, batiendo de nuevo con bastante rapidez hasta conseguir una completa disolución de las sustancias sólidas.

A continuación se añaden la harina y la maizena, esta previamente mezclada con la levadura en polvo, y después la esencia de vainilla y la margarina. La esencia se pulveriza lo mejor posible.

Cuando en cualquiera de las demás fórmulas se haga mención de seguir las instrucciones de la presente en su preparación, quedará bien entendido que habrá de añadirse con la harina cualquier clase de fécula que pudiera prescribirse.

Reunido así el conjunto, se pone en marcha la mezcladora o amasadora, que no debe parar hasta que la pasta quede perfectamente mezclada. Conseguido este punto, o sea el de perfecta mezcla, se lleva la pasta a la sobadora o refinadora, pasándola por ella dos o más veces, ya que hay que conseguir una pasta de aspecto algo correoso, procurando que la plancha obtenida quede bien uniforme. A continuación se procederá al troquelado de la galleta, bien con máquina galletera o por medio de molde a mano.

La margarina puede sustituirse por manteca de vaca; la esencia de vainilla, por esencia de ron, limón, canela y coñac.

Fórmula para Estrellas y Galletas

TROQUELADO ESPECIAL

Harina	73,920 Kgr.
Glucosa en polvo	910 gr.
Maizena	4,900 Kgr.
Azúcar	22,250 Kgr.
Mantequilla	8,600 Kgr.
Manteca de cerdo	2,950 Kgr.
Bicarbonato amónico	510 gr.
Levadura en polvo	510 gr.
Bicarbonato de sosa	100 gr.
Canela en polvo	100 gr.
Sal fina	510 gr.
Leche	5 ltr.
Agua	20 ltr.
Esencia de limón o vainilla, c. s. según gusto.	

La forma de trabajar esta galleta es igual que la de clase María tipo extra. Esta galleta admite troqueles de distintas formas.

Fórmula para galletas Medias Lunas

Azúcar	26,640 Kgr.
Harina	81,340 Kgr.
Fécula de patata	11,100 Kgr.
Glucosa líquida	4,100 Kgr.
Glucosa líquida	4,450 Kgr.
Bicarbonato de sosa	200 gr.
Levadura en polvo	322 gr.
Carbonato amónico	300 gr.
Agua	19,500 ltr.
Esencia de vainilla, c. s. según gusto.	

Para su preparación síganse las instrucciones indicadas en la fórmula para *Galletas María extra.*

Fórmula para galletas María

(MAQUINA GALLETERA)

Azúcar en polvo	13,830 Kgr.
Azúcar invertida	2,265 Kgr.
Manteca de cerdo	6,800 Kgr.
Sal fina	230 gr.
Diamalta	1,140 Kgr.
Esencia de vainilla	230 gr.

Leche	7,700 Kgr.
Bicarbonato de sosa	175 gr.
Levadura en polvo	150 gr.
Bicarbonato amónico	115 gr.
Nuez moscada	115 gr.
Harina	43,350 Kgr.
Huevos enteros	4 U.

PREPARACIÓN.—Mézclese, de la manera habitual, con el amoniaco desleído en parte del líquido. El bicarbonato y la levadura en polvo se cernerán con la harina. La masa debe reposar toda la noche, volviendo a mezclar a la mañana siguiente, sin añadirle nada.

Fórmula para relleno de bizcochos de leche malteada

Manteca de coco a 34 °C	3,860 Kgr.
Azúcar en polvo	6,800 Kgr.
Leche en polvo	310 gr.
Maizena	140 gr.
Sal fina	10 gr.
Esencia de vainilla	14 gr.
Acido tartárico	1,2 gr.

PREPARACIÓN.—Mézclese bien la manteca de coco. Agréguese lentamente la mitad del azúcar, y a continuación la leche, la sal, la maizena y la esencia, todo muy despacio, mientras funciona la amasadora. Agréguese también el resto del azúcar, en la misma forma, mientras trabaja la amasadora.

Póngase la máquina a gran velocidad y bátase hasta que la masa presente un aspecto uniforme. Agréguese al final el ácido tartárico y mézclese bien hasta que el conjunto quede perfectamente desleído.

Fórmula para bizcochos de leche malteada con relleno

(MAQUINA GALLETERA)

Azúcar en polvo	13 Kgr.
Sal fina	230 gr.
Manteca de cerdo	11,560 Kgr.
Huevos enteros	2,265 Kgr.
Leche	3,180 Kgr.
Esencia de vainilla, floja	230 gr.
Diamalta	1,140 Kgr.
Harina de trigo blando	45,350 Kgr.
Bicarbonato de sosa	285 gr.
Levadura de polvo	170 gr.

PREPARACIÓN.—Mézclense bien el azúcar, la sal y la manteca. Incorpórese la Diamalta y mézclese de nuevo. Agréguense los huevos sin detener el agitador, y después se incorporan la leche y la esencia de vainilla, agitando enérgicamente.

Añádase la harina, y por encima de esta se ciernen los productos químicos. Después de conseguir una masa de aspecto uniforme, se dejará en reposo durante 3 h y 30 min antes de su elaboración.

Fórmula para galletas de mantequilla

(MAQUINA GALLETERA)

Azúcar granulada	1,815 Kgr.
Mantequilla	3,520 Kgr.
Aceite de oliva	3,520 Kgr.

Agua de 93,5 °C de temperatura	12,470 Kgr.
Sal fina	230 gr.
Diamalta	1,360 Kgr.
Bicarbonato de sosa	230 gr.
Levadura en polvo	380 gr.
Harina	45,350 Kgr.

PREPARACIÓN.—Disuélvase el bicarbonato de sosa en parte del agua. Pónganse el azúcar, la sal y la manteca, con el extracto de malta, en la mezcladora y muévase bien. A continuación agréguese el agua caliente y vuélvase a mezclar.

Seguidamente se añade la solución de bicarbonato de sosa y agua que se ha separado al principio, el cual estará perfectamente disuelto. Añádase entonces la harina, y encima de esta ciérnase la levadura en polvo. Mézclese hasta que esté uniforme. Déjese descansar la masa durante 3 h y 30 min.

Usando troqueles pequeños y muy poca harina, se pasa la masa cuatro veces por la sobadora o refinadora, con los rodillos bien ajustados. Póngase en el horno a la temperatura de 274 °C, envasándose mientras estén calientes.

Fórmula para galletas de leche malteada

Azúcar en polvo	1,135 Kgr.
Sal fina	230 gr.
Mantequilla	8,155 Kgr.
Diamalta	3,400 Kgr.
Azúcar invertida	2,270 Kgr.
Leche condensada endulzada	8,155 Kgr.
Aceite esencial de naranja	14 gr.
Esencia de vainilla	7 gr.
Harina de trigo de flor	45,350 Kgr.
Bicarbonato de sosa	230 gr.
Levadura en polvo	115 gr.
Agua	10,450 ltr.

PREPARACIÓN.—Mézclense primeramente el azúcar, la sal y la manteca, agregando después la Diamalta, la esencia de vainilla y la leche. Seguidamente se añade el agua y se deja que la mezcladora funcione durante 5 min.

Agréguese la harina y ciérnanse los productos químicos sobre ella, mezclando hasta que quede uniforme. Déjese en reposo la masa durante 4 h antes de ponerla en el horno.

Fórmula para galleta rizada

(MAQUINA GALLETERA)

Harina de trigo de flor	45,350 Kgr.
Azúcar pulverizada	15 Kgr.
Manteca de cerdo	7,700 Kgr.
Azúcar invertida	1,140 Kgr.
Diamalta	910 gr.
Sal fina	230 gr.
Bicarbonato de sosa	4,540 Kgr.
Levadura en polvo	240 gr.
Bicarbonato amónico	115 gr.
Nuez moscada	57 gr.
Leche	7,700 Kgr.
Esencia de vainilla floja	230 gr.

PREPARACIÓN.—Mézclese, como de costumbre, con el amoniaco disuelto en parte de la leche y los demás productos químicos cernidos sobre la harina.

Fórmula para Galleticas (Matutinas)

(MAQUINA GALLETERA)

Harina de trigo de flor	45,350 Kgr.
Azúcar granulada	3,520 Kgr.
Manteca de cerdo	6,800 Kgr.
Sal fina	230 gr.
Esencia según gusto	7 gr.
Aceite esencial de naranja	7 gr.
Diamalta	1,360 Kgr.
Bicarbonato de sosa	220 gr.
Levadura en polvo	380 gr.
Leche en polvo	170 gr.
Agua a 93,5 °C de temperatura	12,500 ltr.

PREPARACIÓN.—Mézclense el azúcar, la manteca, la sal, la esencia y la Diamalta. Añádase después el agua, y se hace funcionar la amasadora durante 5 min. Agréguese la harina, tamizando sobre ella el bicarbonato de sosa y la levadura en polvo, previamente mezclados por medio de un tamiz. Entonces se cierne la leche en polvo, mezclándose bien hasta que quede uniforme. Déjese en reposo la masa durante 4 h.

Fórmula para galletas de sal

Esponja

Harina	48,100 Kgr.
Levadura prensada	453 gr.
Agua	36 ltr.

Tiempo de fermentación de la esponja, 12 h. Temperatura de la esponja al hacerla, 28 °C. Temperatura después de fermentada, 35 °C.

Amasijo

Harina	36,240 Kgr.
Sal fina	1,600 Kgr.
Manteca de cerdo	5,450 Kgr.
Levadura en polvo	300 gr.
Azúcar	453 gr.
Agua	3 ltr.

Temperatura general, 31 °C. Descanso de la masa, 45 min.

Otra fórmula para galletas de sal

Esponja

Harina de trigo duro	36,240 Kgr.
Manteca de cerdo	6,625 Kgr.
Levadura prensada	910 gr.
Agua	15 ltr.

Tiempo de fermentación, de 12 a 15 h, según temperatura del local. Temperatura de la esponja después de terminada, 23,5 °C.

Amasijo

Harina ...	9,100 Kgr.
Diamalta ...	455 gr.
Sal fina ...	785 gr.
Bicarbonato de sosa ...	190 gr.
Agua ...	2,050 ltr.

Tiempo de descanso después del amasijo, 30 min.

PREPARACIÓN.—Se añade la Diamalta en el agua y se incorpora todo con la esponja. Después de parar un momento la mezcladora, se adiciona la harina, y a continuación se ciernen sobre ella la sal y el bicarbonato. Sígase mezclando hasta que la masa adquiera un aspecto suave y uniforme.

El tiempo para «dar punto» a las galletas varía según las condiciones caloríficas del local. En aquellos que disponen de estufa de vapor, 1 h es suficiente, y de 2 h y 30 min a 3 h en los corrientes.

La temperatura del horno será de 200 a 235 °C.

Fórmula para galletas Modernistas

Harina ...	1,815 Kgr.
Azúcar en polvo ...	740 gr.
Leche ...	565 gr.
Manteca de cerdo ...	285 gr.
Diamalta ...	25 gr.
Bicarbonato amónico ...	28 gr.
Bicarbonato de sosa ...	14 gr.
Esencia de limón. c. s. según gusto.	

PREPARACIÓN.—Mézclense el azúcar, la Diamalta, la manteca, la sal y la esencia hasta convertir el conjunto en una pasta suave. Se disuelve el bicarbonato de amoniaco en la leche y se añade en la masa, trabajándola bien. Por último, agréguense la harina y el bicarbonato de sosa, previamente cernidos juntos, a fin de que se mezclen bien. Con el rodillo se hacen planchas de masa, cortándolas con troqueles de fantasía, como pájaros, leones, tigres, etcétera.

Después de cocidas, se pueden cubrir con un baño de azúcar o de huevo.

Fórmula para galleticas de vainilla

Harina ...	1,815 Kgr.
Azúcar ...	740 gr.
Manteca de cerdo ...	380 gr.
Diamalta ...	225 gr.
Huevos ...	190 gr.
Leche ...	380 gr.
Bicarbonato de sosa ...	14 gr.
Sal fina ...	28 gr.
Esencia de vainilla ...	14 gr.

PREPARACIÓN.—Mézclense el azúcar, la Diamalta, la manteca, la sal y la vainilla hasta convertir el conjunto en una masa suave, agregando después la leche y trabajando bien la masa. Por último, se añaden la harina y el bicarbonato de sosa, cernidos conjuntamente. Háganse planchas con el rodillo y córtense las galletas con moldes de animalitos, corazones o formas caprichosas.

Fórmula para galletas de manteca

SISTEMA DIRECTO

Harina de trigo duro	22,660 Kgr.
Harina de trigo blando	22,660 Kgr.
Manteca de cerdo	4,530 Kgr.
Levadura	453 gr.
Diamalta	900 gr.
Sal fina	685 gr.
Bicarbonato de sosa	260 gr.
Agua	15,900 ltr.

PREPARACIÓN.—Se ponen los 22,660 Kgr de harina dura en la mezcladora, añadiendo el agua y la levadura, y mezclando estos ingredientes hasta que la masa esté suave.

Añádanse la Diamalta y la manteca y vuélvase a mezclar todo junto, agregando la harina blanda, sobre la cual se han cernido la sal y el bicarbonato. Mézclese nuevamente hasta que la masa quede uniforme y suave, y déjese descansar de 6 a 8 h, procediendo a continuación a hacer la galleta. Si fuera necesario, déjese reposar durante 1 h y 30 min antes de poner en el horno.

Fórmula para galletas de soda sin azúcar

PROCEDIMIENTO RAPIDO

Harina	45,350 Kgr.
Levadura	1,815 Kgr.
Agua	28,100 ltr.

Mézclense bien estos ingredientes, y agréguense a continuación:

Manteca de cerdo	9,100 Kgr.
Diamalta	1,815 Kgr.
Agua	910 ltr.

Mézclese bien todo ello, y agréguense después:

Harina	45,350 Kgr.
Bicarbonato de sosa	453 gr.
Sal fina	1,360 Kgr.

El bicarbonato y la sal se tamizarán sobre la harina, puesta ya en funcionamiento la mezcladora.

Déjese fermentar el conjunto por espacio de 5 h.

La temperatura al salir de la amasadora será de 28 a 29 °C.

Fórmula para galletas de soda sin azúcar

PROCEDIMIENTO EN FRIO

Esponja

Harina fina	68 Kgr.
Levadura	453 gr.
Manteca	4,535 Kgr.
Agua (a temperatura de 10 a 12 °C)	27,200 ltr.

Fermentación de la esponja, de 15 a 18 h, según temperatura del local. A 23,5 °C, la esponja se halla dispuesta para trabajar.

Amasijo

Harina	22,650 Kgr.
Diamalta	1,140 Kgr.
Sal fina	1,360 Kgr.
Bicarbonato de sosa	570 gr.
Agua	1,360 ltr.

Esta última cantidad se aplicará si la esponja alcanza una temperatura de 26 °C o más; si no excediese de los 23 °C, se añadirán 453 gr de bicarbonato, o sea 1,023 Kgr.

Una vez compuesta la masa, se deja en reposo durante 5 h, transcurridas las cuales se procederá a hacer la galleta.

Fórmula para galletas finas sin azúcar

Esponja

Harina	18,120 Kgr.
Levadura	112 gr.
Agua	5,440 ltr.

Fermentación de la esponja, 12 h. Temperatura del agua para la esponja, 7 °C.

Amasijo

Sal fina	740 gr.
Diamalta	625 gr.
Glucosa en polvo	400 gr.
Levadura en polvo	140 gr.
Manteca de cerdo	2,720 Kgr.
Agua	2,720 ltr.

Una vez realizado el amasijo, se procede a hacer las galletas.

La cocción se efectuará en horno caliente, pero asentado.

Fórmula para galletas de soda sin azúcar

Esponja

Harina de trigo blando	45,350 Kgr.
Levadura	570 gr.
Diamalta	225 gr.
Bicarbonato de sosa	140 gr.
Sal fina	685 gr.
Manteca de cerdo	3,630 Kgr.
Vinagre blanco	250 gr.
Agua	22 ltr.

Hágase el amasijo, procediendo a continuación a hacer la galleta.

Fórmula para galletas de manteca

Harina	43,350 Kgr.
Levadura	170 gr.
Sal fina	685 gr.
Azúcar	455 gr.
Manteca de cerdo	3,405 Kgr.
Agua	13,140 ltr.

Tiempo de fermentación, de 12 a 14 h. En tabla, una vez hecha la galleta, 25 min. Se cuece en horno a temperatura de 230 a 260 °C.

Si se desean galletas de soda saladas, se pondrán en esta fórmula 455 gr de bicarbonato de sosa. Cuando haya fermentado el amasijo, disuélvase el bicarbonato en 500 cc de agua e incorpórese bien a la masa.

Fórmula para galletas de soda (saladas)

Harina ...	45,350 Kgr.
Levadura ...	690 gr.
Diamalta ...	225 gr.
Bicarbonato de sosa ...	140 gr.
Sal fina ...	685 gr.
Manteca de cerdo ...	3,630 Kgr.
Vinagre blanco ...	250 ltr.
Agua ...	22 ltr.

Se fusionan el agua, la levadura y la Diamalta, y seguidamente los restantes productos. Se soba o refina con la máquina algo abierta.

Fórmula para galletas dulces

Harina ...	4,535 Kgr.
Azúcar ...	230 gr.
Manteca de cerdo ...	685 gr.
Sal fina ...	42 gr.
Levadura en polvo ...	200 gr.
Leche ...	1,500 ltr.

PREPARACIÓN.—Se ciernen primeramente la harina, la levadura en polvo y la sal. Restriéguese la manteca con la harina, la levadura en polvo y la sal entre las palmas de las manos hasta que el conjunto quede bien mezclado, agregando después la leche y haciendo la masa.

Se extiende esta en la mesa y se pica con un troquel de galleta. Después de colocadas en los moldes, déjense en reposo durante un pequeño espacio de tiempo. Esta galleta puede bañarse con una solución de agua y huevo, o bien con leche sola.

Si se hacen finas, se puede pasar sobre ellas un poco de mantequilla con una brocha a medida que vayan saliendo del horno.

Fórmula para galletas «Cracknel»

Harina de trigo duro ...	88,885 Kgr.
Azúcar blanca ...	9,100 Kgr.
Manteca de cerdo ...	3,630 Kgr.
Clara de huevo ...	29 Kgr.
Bicarbonato amónico ...	453 gr.
Agua ...	5,450 ltr.

PREPARACIÓN.—Disuélvase el bicarbonato amónico en el agua y mézclese bien con las claras de huevo. Agréguese después el azúcar y agítese bien; a continuación se añade el resto de los ingredientes, mezclando el conjunto lo mejor posible. Pásese seis veces por una sobadora o refinadora reversible, y luego, treinta veces por una sobadora corriente.

Al salir de la máquina, los bastones de masa han de tener unos 6 mm de grueso. Hay que empolvarlos bien con harina por ambos lados; después se

hervirán en agua hasta que adquieran el tamaño adecuado, y, por último, se pondrán al horno en moldes de hierro engrasados.

Procúrese que no hiervan con exceso, a fin de que no se hinchen; por otra parte, si no alcanzan el punto adecuado, habrá tendencia a romperse fácilmente. Lo más recomendable es un término medio. Si la masa quedara demasiado blanda, la galleta podría perder la forma.

Fórmula para galleticas Maltinas

Esponja

Harina de trigo duro	22,660 Kgr.
Levadura	60 gr.
Agua	14 ltr.

Tiempo de fermentación de la esponja, 12 h.

Amasijo

Harina de trigo blando	22,660 Kgr.
Sal fina	910 gr.
Manteca de buena calidad (de cerdo)	3,630 Kgr.
Bicarbonato de sosa	120 gr.
Agua	2 ltr.

El bicarbonato se cernerá en la harina.

Fórmula para galletas de soda rápida

Esponja

Harina de trigo blando	45,350 Kgr.
Levadura	453 gr.
Agua natural	31,730 ltr.

PREPARACIÓN.—Se hace la esponja a medio revolver y se deja fermentar por espacio de 5 h, procurando que el recipiente de la esponja no sea movido durante el período de fermentación.

Amasijo

Manteca de cerdo, de buena calidad	6,810 Kgr.
Sal fina blanca	1,360 Kgr.
Diamalta	453 gr.
Harina de trigo blando	45,535 Kgr.
Levadura en polvo	115 gr.

Una vez realizado el amasijo, se deja en reposo por espacio de 2 h y 30 min. Se ponen en la mezcladora la manteca, la sal y la Diamalta, y a continuación se añade la esponja con los 45,535 Kgr de harina. Se pone en funcionamiento la mezcladora y se va cerniendo la levadura en polvo en unión de los 1,800 Kgr de harina con los cuales se ha mezclado antes, dejándola trabajar por espacio de 20 min.

En caso de que no hubiese trigo blando, se procede a rebajar el 15% de harina dura y se le agrega maizena en la misma proporción. Esta operación se realizará únicamente en el amasijo. Queda bien entendido que el 15% en cuestión se refiere al total general.

En el sobado se procurará que no haya acumulación de recortes. Las pa-

sadas no excederán de seis a siete, es decir, las necesarias para que la masa adquiera finura, y siempre con los cilindros entreabiertos.

Fórmula para galletas gluten para la salud

Harina de gluten	6,350 Kgr.
Sal	60 gr.
Levadura	453 gr.
Leche	2,500 ltr.
Agua	2,500 ltr.

PREPARACIÓN.—Mézclense estos ingredientes en la máquina amasadora por espacio de 3 min; pásese entonces esta mezcla por la batidora, a baja velocidad, durante 30 min. Pésense porciones de masa de 1,800 Kgr y divídanse estas en 36 partes. A continuación se pasarán al horno en moldes de hierro o en moldes de *panqué.*

Cada una de las 36 partes se dividirá en tres, colocando estas en molde separado. Déjese que tomen punto y pónganse al horno.

Fórmula para galletas de sal, sin azúcar

Esponja

Harina de buena calidad	13,600 Kgr.
Levadura	140 gr.
Agua	5 ltr.

Tiempo de fermentación de la esponja, de 8 a 9 h.

Esponja

Harina	4,535 Kgr.
Manteca de cerdo	1,360 Kgr.
Sal fina	230 gr.
Diamalta	115 gr.
Levadura en polvo	55 gr.
Acido tartárico	28 gr.
Levadura fresca	83 gr.
Agua	5,500 ltr.

PREPARACIÓN.—Se disuelve bien la esponja con la manteca, el agua, la sal y la Diamalta, y cuando todo esté bien disuelto, se añade la harina, en la que previamente se habrán cernido el ácido tartárico y la levadura en polvo, y, por último, se ponen los 83 gr de levadura fresca, disueltos en un poco de agua.

El tiempo de descanso del amasijo será de 20 min; el punto de tabla, 1 h.

Se pondrá a horno fuerte, pero asentado.

Fórmula para galletas de sal, finas

Amasijo

Harina de buena calidad	6,810 Kgr.
Levadura	100 gr.
Agua	3 ltr.

Tiempo de fermentación de la esponja, 12 h.

Amasijo

Harina	6,810 Kgr.
Manteca de cerdo, de buena calidad	910 gr.
Diamalta	230 gr.
Levadura en polvo	145 gr.
Bicarbonato de sosa	28 gr.
Agua fría	1,360 ltr.

Tiempo de reposo para la masa, 10 min.

PREPARACIÓN.—Se deslíe la levadura en poca agua, a fin de que quede bien espesa, y en otra parte se mezclan los ingredientes del amasijo. Después de desleídas la grasa y la Diamalta, se agregan 230 gr de sal fina. Seguidamente se pasa el conjunto por el cilindro, procediendo después a formar las galletas del tipo que se desee.

Fórmula para galletas de sal, de buena calidad

Esponja

Harina de buena calidad	75,830 Kgr.
Levadura	840 gr.
Agua	37,190 ltr.

Temperatura a que ha de quedar la esponja, 27 °C. Tiempo de fermentación de la esponja, 8 h. Una vez fermentada, la temperatura será de 31 °C.

Amasijo

Harina	40,815 Kgr.
Diamalta	453 gr.
Aceite de manteca de cerdo	10,880 Kgr.
Azúcar	910 gr.
Agua	5,900 ltr.

PREPARACIÓN.—Después de efectuado el amasijo, se deja reposar durante 2 h y 30 min, a una temperatura de 33,5 °C. Acto seguido se agregan los 20,410 Kgr de harina restantes y se procederá a realizar la galleta, colocándola en la estufa con vapor, a temperatura de 54 °C, donde permanecerá por espacio de 75 min.

Fórmula para galletas especiales de manteca

Esponja

Harina de trigo duro	13,620 Kgr.
Levadura	340 gr.
Agua	9 ltr.

Tiempo de fermentación de la esponja, 6 h.

Amasijo

Harina de trigo blando	9,100 Kgr.
Manteca de cerdo	2,270 Kgr.
Diamalta	230 gr.
Sal fina	420 gr.
Levadura en polvo	115 gr.
Crémor tártaro	28 gr.
Agua	3 ltr.

Tiempo de descanso de la masa, 30 min. Tiempo de reposo de la masa antes de entrar en el horno, 1 h. El crémor tártaro y la levadura en polvo se cernerán con la harina.

Horno caliente, pero bien asentado.

Fórmula para galletas dulces

Harina	9,100 Kgr.
Manteca de cerdo	1,360 Kgr.
Mantequilla	453 gr.
Azúcar	1,815 Kgr.
Diamalta	115 gr.
Sal fina	115 gr.
Levadura en polvo	280 gr.
Agua	3,180 ltr.

PREPARACIÓN.—Mézclense la manteca, la mantequilla, el azúcar y la sal. Bátanse bien y agrégueseles una pequeña cantidad de harina. Continúese batiendo hasta que el conjunto quede bien líquido. Acto seguido, agréguense el resto de la harina, a la cual irá cernida la levadura en polvo; después de una mezcla perfecta se procede a sobar y a formar la galleta del tipo que se desee. Por último, se deja reposar durante 1 h, bien tapada. Cuézase en horno caliente, a 260 °C de temperatura.

Fórmula para una buena galleta de sal

Esponja

Harina de trigo duro	36,250 Kgr.
Manteca de cerdo	4,080 Kgr.
Levadura fresca	910 gr.
Agua	15 ltr.

Mézclense estos ingredientes en la forma habitual. Temperatura de la esponja al salir de la amasadora, 23,5 °C. Tiempo de fermentación, de 8 a 10 h, según temperatura del taller.

Amasijo

Diamalta regular	453 gr.
Agua	2,050 ltr.

Mézclese la Diamalta con el agua y póngase el conjunto con la esponja. Parada la amasadora, se agregará lo siguiente:

Harina	9,100 Kgr.
Sal fina	785 gr.
Bicarbonato de sosa	170 gr.

La sal y el bicarbonato se cernerán sobre la harina, procediendo a mezclar hasta que la masa quede suave y uniforme.

Tiempo de descanso de la masa antes de sobarla, 30 min. Tiempo para dar punto a las galletas, variable según las condiciones del local; en aquellos en que se disponga de estufa con vapor, 1 h es suficiente, y de 2 h y 30 min a 3 h en los demás.

Temperatura del horno, de 204 a 218 °C.

Fórmula para galletas María extrafina

Azúcar pulverizada	13,620 Kgr.
Sal fina	230 gr.
Manteca de cerdo	6,810 Kgr.

Mézclese bien el conjunto. Añádanse, mezclando, a continuación:

Diamalta	1,140 Kgr.
Huevos	1,370 Kgr.

Seguidamente se añadirán y fusionarán:

Leche fresca	7 Kgr.
Bicarbonato amónico disuelto en la leche	115 gr.
Vainilla	115 gr.

Párese la mezcladora y agréguense los productos siguientes:

Harina de trigo blando	45,350 Kgr.
Levadura en polvo	115 gr.
Bicarbonato de sosa	230 gr.

Póngase en movimiento la mezcladora y fusiónese bien el conjunto. Al finalizar la operación, la pasta formada se dejará en roposo durante 3 h.

Número de pasadas por la sobadora, cuatro. Temperatura del horno, moderada, a 218 °C.

Fórmula para galletas dulces finas

(MAQUINA GALLETERA)

Harina de trigo blando	45,350 Kgr.
Manteca de cerdo	2,740 Kgr.
Mantequilla	2,740 Kgr.
Esencia de vainilla concentrada	45 gr.

Bien mezclados estos ingredientes, se añadirán:

Sal fina	453 gr.
Bicarbonato de sosa	200 gr.
Azúcar blanca	10,880 Kgr.
Bicarbonato amónico	115 gr.
Leche fresca	4 ltr.
Agua natural	6 ltr.

PREPARACIÓN.—Disuélvanse los ingredientes secos de este grupo con los líquidos y pásese el conjunto a la mezcladora, en unión de los del primer grupo, poniendo a funcionar la batidora. Ciérnanse en la mezcladora, mientras está funcionando, 910 gr de levadura en polvo, y al final párese esta por espacio de 45 min.

Déjese en reposo la masa durante la noche. A la jornada siguiente se pondrá al horno en moldes de chapa de hierro y a una temperatura de 204 °C.

Fórmula para galletas dulces esponjadas

(MAQUINA GALLETERA)

Manteca de cerdo	6,810 Kgr.
Azúcar en polvo	10,880 Kgr.
Sal fina	230 gr.
Diamalta	2,740 Kgr.

Mézclese bien y agréguense los productos siguientes:

Leche fresca	11,570 Kgr.
Bicarbonato amónico	453 gr.
Esencia de aceite de naranja	55 gr.
Esencia de aceite de limón	83 gr.

Disuélvase el bicarbonato amónico con la leche y agréguese a la mezcla del primer grupo. Una vez adicionados los ingredientes, pasarán a la mezcladora. Después se añadirán:

Harina de trigo blando	47,620 Kgr.
Levadura en polvo	170 gr.
Bicarbonato de sosa	340 gr.

La levadura y el bicarbonato de sosa se cernerán en la harina y se pasará el conjunto a la mezcladora, fundiendo solamente hasta lograr una masa suave.

Póngase al horno, a temperatura de 288 °C, en moldes de chapa de hierro.

Fórmula para galletas dulces en forma de animales, letras, florecillas, etc.

Azúcar blanca	9,100 Kgr
Sal fina	230 gr.
Manteca de cerdo	5,675 Kgr.
Diamalta	2,270 Kgr.

Mézclese bien el conjunto y agréguense después:

Vainilla	115 gr.
Agua a 60 °C	11 ltr.

Párese la mezcladora y adiciónense los productos siguientes:

Harina de trigo blando	45,350 Kgr.
Bicarbonato de sosa	340 gr.

Póngase en marcha la mezcladora, agregando a continuación:

Bicarbonato amónico	55 gr.
Agua	1,025 ltr.

Disuélvase el bicarbonato amónico en el agua, incorporándolo en la mezcladora, la cual seguirá funcionando. Continúese mezclando hasta que la masa esté bien suave y uniforme.

Tiempo de reposo para la masa, 1 h y 30 min. Temperatura del horno, 232 °C.

Fórmula para galletas de soda

(METODO RAPIDO)

Esponja

Harina de trigo blando	22,650 Kgr.
Levadura	910 gr.
Agua natural	16,025 ltr.

Mézclese en la forma habitual y déjese fermentar durante 30 min.

Amasijo

Diamalta	453 gr.
Agua natural	505 gr.
Manteca de cerdo	4,535 Kgr.

Disuélvase la Diamalta en el agua y póngase en la esponja, juntamente con la manteca. Párese la mezcladora y agréguense los productos siguientes:

Harina de trigo blando	22,650 Kgr.
Sal fina	685 gr.
Bicarbonato de sosa	258 gr.

La sal y el bicarbonato se cernerán sobre la harina, poniendo seguidamente en marcha la mezcladora. Fusiónese bien hasta que quede suave.

Tiempo de reposo para la masa, 6 h.

Las galletas se colocarán sobre las planchas del horno, a una temperatura de 288 °C. La cantidad de agua puede variarse según las propiedades de absorción de la harina.

Fórmula para galletas de sal

Esponja

Harina de trigo duro	36,250 Kgr.
Manteca	3,625 Kgr.
Levadura	910 gr.
Agua	15 ltr.

Mézclese en la forma acostumbrada.

Temperatura de la esponja al sacarla de la amasadora, 23,5 °C. Horas de fermentación, de 12 a 15, según temperatura del local.

Amasijo

Diamalta	453 gr.
Agua natural	2,050 ltr.

Mézclese la Diamalta con el agua e incorpórese el conjunto con la esponja. Párese la mezcladora y agréguense los productos siguientes:

Harina	9,100 Kgr.
Sal fina	785 gr.
Bicarbonato de sosa	170 gr.

La sal y el bicarbonato se cernerán sobre la harina, mezclando hasta que la masa quede suave.

Tiempo de la masa antes de sobarla, 30 min. Tiempo para «dar punto» a las galletas, variable según las condiciones del taller: en locales que disponen de estufa con vapor, 1 h es suficiente; en los demás, de 2 h y 30 min a 3 h.

Temperatura del horno, de 204 a 218 °C.

Fórmula para galletas de manteca

Esponja

Harina	11,910 Kgr.
Levadura	70 gr.
Agua	4,535 ltr.

Mézclese la esponja a 20 °C, temperatura que aumentará ligeramente durante la fermentación.

Temperatura del local, 21,5 °C. Tiempo de fermentación, 18 h.

Amasijo

Harina	2,950 Kgr.
Manteca de cerdo	1,365 Kgr.
Diamalta	145 gr.
Bicarbonato de sosa	100 gr.
Sal fina	42 gr.

Mézclese hasta que quede bien clara. Tiempo para la masa, 5 h. Aun cuando algunos panaderos prefieren reducir la harina a la esponja rebajando la cantidad de levadura (esponja), esto no es recomendable.

Una vez confeccionada la galleta del tipo deseado, se deja «coger punto» durante un tiempo prudencial y evitando que se reseque; a continuación se pasa al horno, envasándola cuando esté fría.

Fórmula para galletas de soda

(MÉTODO DE ESPONJA)

Amasijo

Harina de trigo blando	39,500 Kgr.
Levadura fresca	230 gr.
Manteca de cerdo	4,080 Kgr.
Agua	14,050 ltr.

Empléese la cantidad suficiente de agua fría para que la temperatura de la esponja al sacarla de la mezcladora no exceda de los 26 °C.

Tiempo de fermentación, 16 h.

Amasijo

Diamalta	453 gr.

Disuélvase en 500 cc de agua y mézclese en la esponja. Párese la mezcladora.

Harina de trigo blando	5,900 Kgr.
Bicarbonato de sosa	230 gr.
Sal fina	560 gr.

La sal y el bicarbonato se cernerán sobre la harina, mezclándose hasta conseguir una masa suave y uniforme. Tiempo de reposo de la masa, 3 h y 30 min.

Se obtienen mejores resultados poniendo estas galletas en hornos Estrella y colocándolas sobre las planchas del horno. Temperatura del horno, 288 °C.

Las cantidades de agua son susceptibles de variación, según las propiedades de absorción de la harina.

Fórmula para galletas semisoda

Esponja

Harina de trigo duro	9,100 Kgr.
Harina de trigo blando	22,650 Kgr.
Levadura fresca	453 gr.
Agua	13,600 ltr.

Tiempo de fermentación de la esponja, 8 h.

Amasijo

Harina de trigo duro	4,530 Kgr.
Harina de trigo blando	9,100 Kgr.
Diamalta	560 gr.
Manteca de cerdo	2,720 Kgr.
Bicarbonato de sosa	170 gr.
Levadura en polvo	115 gr.
Sal fina	910 gr.
Agua	2,050 ltr.

La harina, el bicarbonato y la levadura se cernerán conjuntamente. Solo se le darán cuatro pasadas por la sobadora.

Tiempo de reposo de la masa, 4 h. No se especifica tiempo alguno para el descanso de la galleta, porque en seguida pasa al horno. Temperatura del horno, de 260 a 288 °C.

Levadura en polvo (Fórmula primera)

Bicarbonato de sosa	3,175 Kgr.
Crémor tártaro	230 gr.
Acido tartárico	57 gr.

Mézclense a satisfacción estos ingredientes, pasándolos por un tamiz de malla fina, quedando así dispuestos para su empleo. Se colocarán en latas de hojalata, herméticamente tapadas.

Levadura en polvo (Fórmula segunda)

Bicarbonato de sosa	1,250 Kgr.
Crémor tártaro	2 Kgr.
Acido tartárico	135 gr.
Almidón en polvo	1 Kgr.

Mézclense todas estas sustancias lo más íntimamente posible, pasándolas dos o tres veces por un tamiz de malla fina, y quedando así el producto en disposición de ser envasado. Este se efectuará en botes de hojalata.

Siempre que sea posible, deberá preferirse esta fórmula para las galletas que no lleven azúcar.

Levadura en polvo (Fórmula tercera)

Carbonato básico de magnesio	238 gr.
Carbonato potásico en polvo	144 gr.
Oxido de aluminio en polvo	184 gr.

Mézclense los tres productos, pasándolos cuatro veces por un tamiz de malla fina, y quedando así dispuestos para su empleo.

NOTA IMPORTANTE.—Cuando cualquier tipo de galleta tienda a romper, puede evitarse incluyendo 1,500 Kgr de glicerina por cada 100 Kgr de masa preparada. En este caso, la glicerina se mezclará con la Diamalta.

ALGUNAS DIRECCIONES DE ENTIDADES CONSTRUCTORAS DE MAQUINARIA, HORNOS E INSTALACIONES PARA PANADERIAS, GALLETAS Y PASTELERIAS

Talleres Balat, S. A., calle de Batllevell, 3, Sabadell (Barcelona).
I.P.S.A.C., calle del General Oraa, 23, Madrid.
Distribuidora Industrial y Comercial, calle de Balmes, 74, Barcelona.

Estas casas están consideradas como buenas en su especialidad. De cualquier modo, el cliente que decida realizar operaciones comerciales con cualquiera de ellas lo hará bajo su exclusiva responsabilidad, puesto que aquí se facilitan estos datos con el único objeto de orientar a los posibles clientes.

Productos como el presente, así como otros muchos de idéntica importancia, se incluyen en la relación que figura al final de este volumen.

CARAMELOS, BOMBONES, PELADILLAS Y ALMENDRAS GARAPIÑADAS

Como es bien conocido, los caramelos suelen ser uno de los productos de la confitería que más se venden en todas partes del mundo. Entre ellos, los que siempre tienen mayor consumo vienen a ser aquellos que se preparan con sustancias de relleno cuando se eligen combinaciones de gusto agradable. El caramelo relleno, además de ser más vendible, se conserva mucho mejor que cualquier otro; claro está, siempre que se mantengan en envases bien tapados.

IMPORTANTES DATOS GENERALES

Adherencia de los caramelos a los rodillos de la máquina moldeadora

Cuando la pasta de un determinado tipo de caramelo se adhiera a los rodillos de la máquina, se frotarán estos con un poco de talco fino, a fin de hacer desaparecer la humedad excesiva de la masa. No se debe manipular nunca el caramelo ni las masas con las manos húmedas. La humedad es el peor enemigo con que puede encontrarse el operador. Por lo expuesto, los operarios procurarán lavar y secar bien las manos, espolvoreándolas con un poco de talco fino antes de iniciar cualquier trabajo que exija ponerlas en contacto con las pastas.

El espolvoreo del talco debe efectuarse con gran cuidado, a fin de usarlo en la mínima cantidad, para lo cual se restriega una mano con la otra, a fin de extender el polvo lo más finamente posible. El polvo de talco, aun no comunicando gusto alguno a la pasta, tampoco conviene que sea incorporado a ella en exceso. Es decir, para evitar la humedad basta espolvorear muy finamente, para lo cual puede usarse un pulverizador de los generalmente empleados en el tocador.

Forma de obtener colores para los caramelos

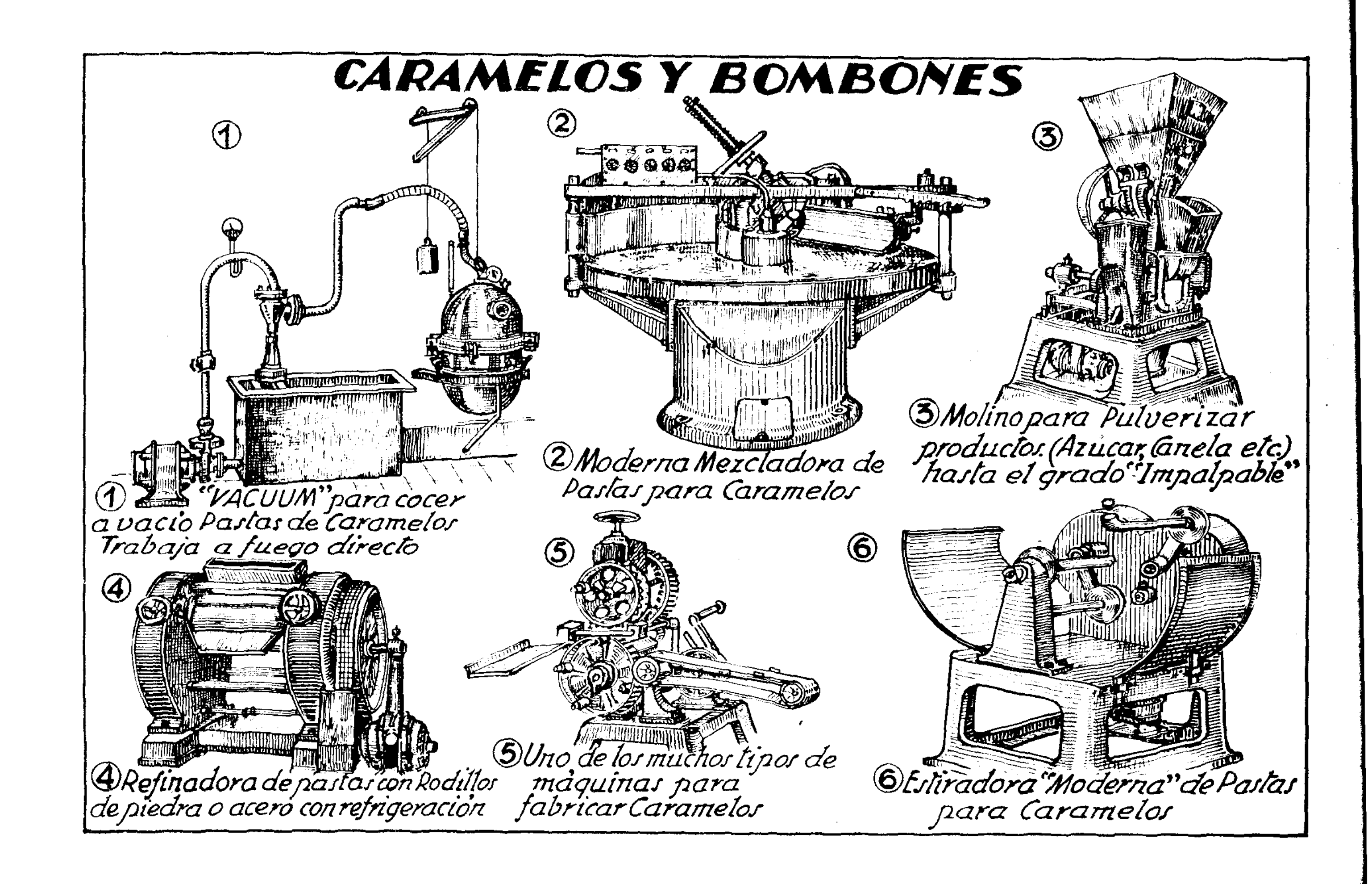
Las casas vendedoras de esencias suelen suministrar también colores adecuados para la confitería. Con esos colores, y mediante pequeños tanteos y proporciones, se consiguen fácilmente aquellos tonos con que se desee fabricar un determinado tipo de caramelo. Para ello se parte de las siguientes bases:

Con el amarillo y el rosa se obtiene el color naranja. Con el azul y el rosa se consigue el violeta. Con el amarillo y el violeta se conseguirá el negro. Con el azul y el amarillo se puede conseguir el verde, y así sucesivamente.

Limpieza de los rodillos

Cuando se observe que la masa de caramelo se adhiere a los rodillos de la máquina, cosa que suele suceder con frecuencia, se desmontarán estos y se lavarán con abundante agua caliente. Después se secan bien, frotándolos, por último, con un poco de talco.

Al volver a montar la máquina debe comprobarse bien que coincidan


CARAMELOS Y BOMBONES
①
②
③
① "VACUUM" para cocer a vacío Pastas de Caramelos Trabaja a fuego directo
② Moderna Mezcladora de Pastas para Caramelos
③ Molino para Pulverizar productos. (Azúcar, Canela etc.) hasta el grado "Impalpable"
④
⑤
⑥
④ Refinadora de pastas con Rodillos de piedra o acero con refrigeración
⑤ Uno de los muchos tipos de máquinas para fabricar Caramelos
⑥ Estiradora "Moderna" de Pastas para Caramelos

los puntos que estas tengan como guía en cada uno de los piñones de los respectivos rodillos para que ajusten perfectamente.

La masa, al introducirla en los rodillos, no debe estar excesivamente blanda ni muy fría.

El operador irá vigilando el paso de la masa, elevándola con la misma mano, para evitar que la arrastre el cilindro inferior. Cuando se observe que la masa tiende a humedecerse, puede evitarse tal defecto dando a los rodillos un pequeño espolvoreo de talco, lo que suele hacerse con un pincel de pelo fino. Basta muy poco para que la humedad desaparezca. El talco debe ser muy puro y sin perfumar.

Cuando se desee montar una fábrica de mediana producción, entonces aconsejamos la adquisición de las máquinas necesarias para cada operación, pudiendo dirigirse a cualquiera de las casas cuyas direcciones indicamos al final de este procedimiento. Con las máquinas suelen mandar instrucciones para el adecuado uso de las mismas.

Tanto el local como los utensilios donde se manipulen sustancias que han de convertirse en bombones y caramelos deben estar escrupulosamente limpios. También se limpiarán las manos, secándolas lo mejor posible, cada vez que se vayan a manipular los caramelos, pues el contacto de la pasta con el menor indicio de humedad le perjudica. No debe trabajarse nunca en un local húmedo.

Higiene que debe observar el personal

El local donde se trabaje debe mantenerse totalmente exento de polvo, pintado con pintura esmalte resistente al calor que pueda existir en el obrador; incluso el techo, con el fin de poder lavarlo cada dos meses con manguera a presión y un detergente. Los ventanales y puertas deben estar protegidos con telas metálicas que eviten la entrada de moscas y mosquitos. También el piso debe recubrirse con suelo lavable, que puede ser sintético, disponiendo las estanterías y armarios de ruedas individuales que permitan cambiar cada pieza fácilmente y poder así lavar con desinfectante y pulverizar insecticidas de manera fácil, con el fin de que no puedan anidar en ellos cucarachas u otros insectos, siempre peligrosos en dichos obradores.

Al personal se le debe exigir una rigurosa limpieza de sus manos, obligándole a cambiar diariamente ropa blanca exterior, que la casa tendrá preparada y limpia de antemano. El gorro blanco no debe faltar en ningún momento para evitar que los cabellos puedan caer sobre una masa, ya que el hallar uno solo después el futuro consumidor del producto adquirido ello representaría un gran descrédito para la casa.

Utensilios necesarios

Los utensilios más corrientes para esta clase de fabricación hoy suelen ser peroles y cazos de acero inoxidable. La forma del fondo debe ser suavemente cónica, a fin de que pueda realizarse en ellos el batido con facilidad. Naturalmente, dicho batido resulta más fácil y rápido cuando se dispone de una pequeña batidora mecánica propia para dicha línea industrial. Un pesajarabes de los empleados en confitería. Una máquina movida a mano, o a motor cuando se desee realizar gran producción, para moldear caramelos, pues también pueden fabricarse sin ella, mediante pequeños moldes manuales que suele ofrecer la industria. Un batidor de alambre de acero inoxidable de los generalmente usados para batir claras. Una o varias mesas de

material plástico que permitan ser lavadas con detergentes, ya que deben desecharse las de madera, de aluminio, de cobre, de chapa de hierro, etc. Sobre estas mesas es donde se trabaja y moldea la pasta de los caramelos, bombones, etc.

Al tener que manipular peladillas en gran escala, es necesario adquirir una máquina destinada a recubrir la almendra con la capa de azúcar. En pequeñas cantidades pruébese con el procedimiento que describimos en la correspondiente fórmula.

Es importante que en el equipo del conjunto no falte una instalación dotada de horno eléctrico de tamaño adecuado y otros compartimientos para la cocción, fabricación del jarabe a sus diferentes grados de concentración, etcétera, tal como se indicará para cada caso. No debe emplearse carbón ni gases tales como butano, propano, etc., ya que estos, por mucho cuidado que se ponga, siempre pueden comunicar mal sabor a los productos al cocerlos o calentarlos.

El gráfico de esta sección representa un equipo adecuado.

ALMIBAR

El almíbar se puede graduar con el pesajarabes Beaumé o realizando la prueba al tacto con los dedos, cuya comprobación es necesaria para todos los casos si se quiere obtener preparados en calidad, tal como exige hoy el mercado. Cuanto más hierva este, tantos más son los puntos que va adquiriendo, elevándose su grado de concentración a medida que se evapora el agua que integra el mismo. Mientras que se gradúa debe retirarse del fuego, teniendo en cuenta que según vaya enfriando adquirirá mayor graduación en la proporción siguiente:

Si marcase 22° Beaumé en estado caliente, al entibiar marcará 23°, y al enfriarse por completo hallaremos 27°, que es su grado definitivo, cuya regla ha de tenerse presente. Es decir, al estar el jarabe frío es cuando debe medírsele su grado de densidad.

FORMULA PARA PREPARAR ALMIBAR

Se ponen en un utensilio de aluminio de cobre sin estañar, por cada kilogramo de azúcar, 100 cc de agua, removiendo hasta perfecta licuación. Una vez se haya disuelto, se coloca el utensilio en el fuego, donde ha de hervir y convertirse a los grados que en cada caso se precise. Mientras hierva a fuego vivo deben limpiarse los bordes del utensilio empleado con una franela mojada en agua para evitar que las salpicaduras cristalizadas adheridas a los bordes vuelvan a introducirse en el líquido, al cual estropearían.

Durante el hervor ha de espumarse al almíbar muy esmeradamente, pues aun empleando azúcar blanca, fina, siempre han de hallarse en él algunas impurezas que acuden a la superficie por efecto de la cocción, debiendo así mismo tener gran cuidado con la limpieza de todo utensilio que entre en las distintas manipulaciones. Un hisopo de tela bien limpia suele ser mejor que la franela indicada.

Graduación del almíbar

En un frasco de cristal que tenga unos 25 cm de alto, boca ancha y de 500 cc de capacidad por lo menos, previamente limpio en agua hirviente, se vierte el almíbar aún caliente hasta casi llenarlo. Se introduce entonces el

pesajarabes, que subirá más o menos según los grados que tenga, quedando el número o raya al nivel del almíbar, que marca exactamente el grado alcanzado. Si, por ejemplo, se necesita un almíbar de 36°, mientras que este no los marque hay que seguirlo hirviendo a fuego vivo, y así sucesivamente cuando se necesite que tenga 38°, 40°, etc., pues a cada hervor aumenta su graduación.

PUNTO PRIMERO

Se conoce este punto bajo las denominaciones de siruposo, jarabe o almíbar corriente. Este punto se determina cuando se pega a los dedos y, metiendo una espumadera en el almíbar, se forma al sacarla una capita ligera que tapa los agujeros, que los confiteros llaman napa. En el pesajarabes marcará desde 18 hasta 28°, según el tiempo que se someta a cocción.

29°, equivalente a hebra fina

Se meten los dedos índice y pulgar en agua fría e inmediatamente en el almíbar, sacándolos en el acto. Se aprietan y se separan. Si al abrirlos se forma un hilillo que ofrece poca resistencia, rompiéndose instantáneamente, es señal de que el almíbar ha alcanzado la graduación denominada hebra fina o floja.

30°, equivalente a hebra gruesa o fuerte

Conocido el punto anterior, y después de hacerle hervir un poco más, se repite la misma operación, debiendo ofrecer el hilo al abrir los dedos mayor resistencia.

33°, equivalente a perlita

Al empezar a hervir el almíbar a borbotones y formar unas burbujas en forma de perlitas redondas, al hacer la prueba de los dedos el hilo ha de presentar más resistencia que en la anterior a esta.

35°, equivalente a gran perla

El almíbar debe hervir con más fuerza que hasta aquí, formando las burbujas gruesas perlas que saltan del líquido. Entonces, aun abriendo los dedos cuanto sea posible, el hilo no se rompe, y metiendo la espumadera, si se sopla a través, pero con fuerza, sale el almíbar por el lado opuesto en forma de glóbulos, cuyo punto lleva el nombre de pluma.

37°, equivalente a goma blanda

Al sacar los dedos y enfriado el almíbar arrastrado por ellos, si se le manipula haciéndolo rodar entre los mismos se formará una bolita blanda, a cuyo punto se le denomina también bola.

38°, equivalente a goma dura o gran bola

Se efectúa la prueba según se ha hecho en el grado anterior, debiendo formarse una bola con el almíbar un poco más compacta, y si se sopla a través de la espumadera, se formarán en el dorso de esta glóbulos alargados y blancos.

39°, equivalente a lámina

Al llegar a este punto de cocción la prueba es distinta. La bola se formará manipulando el almíbar recogido con los dedos, y una vez formada se morderá, debiendo pegarse a los dientes y ofrecer cierta resistencia. También se denomina este punto bajo el nombre de escarchado.

40°, equivalente a lámina quebradiza, punto de caramelo

Se hace hervir, y la bola que se forma manipulando el almíbar con los dedos al morderla ha de partirse en distintas secciones, sin pegarse a los dientes, haciendo un pequeño ruido seco o chasquido. Si se le deja caer sobre un mármol, se notará una detonación firme, sobre el cual permanecerá sin pegarse.

Después de los 40° el almíbar se convierte en caramelo, quemándose si no se tiene gran cuidado de mantenerlo en constante movimiento.

También puede servir de buena orientación el uso de un buen termómetro con escala hasta 200 °C. En este caso se procurará que marque el caramelo que se fabrique en verano 160 °C de temperatura, y 150 °C en invierno.

Da así mismo buen resultado la siguiente práctica. Al notar que se va aproximando el caramelo al punto de concentración que debe tener, se toma con un simple palito limpio una pequeña cantidad de pasta y se sumerge en agua fría unos segundos. Al quedar la pasta fría, si rompe rápidamente al apretarla entre los dientes, pero sin que se pegue a ellos, es signo de que puede detenerse la cocción, pudiendo entonces depositarse la pasta en la mesa donde han de formarse los caramelos.

FORMULA PARA CLARIFICAR ALMIBAR

Por cada kilogramo de azúcar se emplea una clara de huevo y 1 ltr de agua, debiendo disolverse el azúcar indicado en 750 cc de agua fría, colocándolo dentro de una vasija de barro o de aluminio previamente limpia, donde se hierve. Al notarse que trata de romper el hervor se añaden los 250 cc de agua restante, previamente mezclada con la clara, que se habrá batido con dicha agua hasta obtener su perfecta incorporación a la misma. Para facilitar el batido perfecto puede realizarse de la clara sola, como si se tratase de subirla para tortilla, incorporándola después al agua. Se pone el todo a hervir, espumándolo muy esmeradamente, y añadiéndole cada vez que sube el almíbar un poco de agua. El hervor debe continuarse durante tres períodos, ya que este ha de detenerse cada vez que suba el contenido por efecto del agua fría que se le añadirá. En el tercer período la espuma será blanca, pudiendo procederse a colarlo por cualquier medio, en la seguridad de haber obtenido la clarificación deseada.

VACUMS PARA FABRICAR CARAMELOS

Debemos de advertir que algunos tipos de Vacums están dotados de termómetros, obteniéndose los puntos necesarios según las temperaturas a que se somete el almíbar. En este caso es preciso hacer pequeñas pruebas con cada tipo de caramelo que se desee fabricar, a fin de establecer el grado de calor y el tiempo que ha de mantenerse el jarabe a la temperatura máxima para obtener la concentración necesaria. De esta manera no existe dificultad alguna para obtener productos de primera calidad.

Al final de las fórmulas consignamos algunas advertencias de interés para el buen éxito en la fabricación de los tipos de caramelos con arreglo a los procedimientos aquí consignados.

TIEMPO QUE DEBE HERVIR EL AZUCAR

Como puede comprenderse, el azúcar deberá hervir tanto tiempo como sea necesario para conducir el jarabe al punto que se indique para obtener el tipo de caramelo descrito en cada fórmula. Ahora bien, lo que sí debemos procurar es que ese punto se consiga en el más corto tiempo posible, para lo cual se debe acelerar el fuego de manera que el hervor sea pronunciado y enérgico, con lo que se obtendrán caramelos blancos y secos, sin tendencia a que se reblandezcan. Por lo regular bastan de 10 a 12 min, a contar desde que se haya iniciado este, siempre que la intensidad del fuego sea bien pronunciada.

IMPORTANCIA DEL PUNTO JUSTO QUE DEBE DARSE AL CARAMELO

Al caramelo debe dársele el punto de dureza, o sea de concentración, que se indique en cada caso. Si se le da de más, puede resultar oscuro, quemándose y reblandeciéndose inevitablemente después. Si de menos, se «empanizará», azucarándose. Desde luego, es preferible que se azucaren a que se humedezcan.

ENVASADO DE LOS CARAMELOS

Al quedar fabricados, los caramelos deben colocarse en envases de hojalata o plástico, de los generalmente usados para galletas, y taparlos bien. La humedad les perjudica mucho, aun a las clases mejor elaboradas.

CONSERVADOR Y BLANQUEADOR DE CARAMELOS

Cuando se deseen fabricar caramelos que resistan bastante a la humedad, debe emplearse en la composición de cada fórmula el 30% de glucosa que marque 44° de concentración. Debe entenderse que el 30% es con relación al azúcar que entre en cada fórmula.

La glucosa se añade después que el azúcar rompe el hervor. Al añadir la glucosa sobre el azúcar fundido se revuelve algo, a fin de que se disuelva, agregando entonces 1 gr del producto blanqueador por cada 1.000 gr de azúcar que contenga la fórmula.

FORMULA PARA EL BLANQUEADOR DEL AZUCAR

Este producto es conocido en el mercado bajo el nombre comercial de Abisol. Desde luego, con las fórmulas que consignamos en esta colección pueden fabricarse caramelos muy estables sin necesidad de la glucosa ni del blanqueador. El producto blanqueador conviene emplearlo cuando se use azúcar moreno. De todas formas, la glucosa es siempre muy recomendable.

Agua	1,500 ltr.
Metabisulfito de potasa	250 gr.
Metabisulfito de sosa	250 gr.

Para su preparación se hierve el agua en una vasija limpia durante 5 min, pasados los cuales se retira del fuego, añadiendo y batiendo al mismo tiem-

po, primero, el metabisulfito de potasa y, a continuación, el de sosa. Al quedar ambas sustancias disueltas, se deja enfriar. Una vez frío, puede embotellarse en botellas limpias, tapándolas bien, quedando así el producto blanqueador terminado para su uso, en la proporción de 1 gr por cada kilogramo de azúcar que se trabaje en cada fórmula.

CARAMELOS RELLENOS

Como dejamos indicado, el caramelo relleno, cuando se fabrica bien, suele tener mucha demanda, por lo que previamente se efectuarán pequeñas pruebas, a fin de tener la seguridad de que la pasta obtenida resulta agradable a la mayor parte de los paladares.

FORMULAS PARA LA PREPARACION DE RELLENO DE FRUTAS

Azúcar blanca	1,600 Kgr.
Pulpa de fruta adecuada, de la clase que se desee, previamente preparada	3,250 gr.

Se pone todo el producto en un cazo adecuado, donde se cuece, sin dejar de revolverlo con paleta de madera, tanto tiempo como sea necesario para que esta quede, al estar fría, de una consistencia aproximada a la del membrillo. Se debe procurar mover toda la masa a medida que vaya cociendo, raspando bien la parte del fondo para evitar que se queme.

Conseguida la consistencia necesaria en la pulpa cocida, se retira del fuego, pudiendo entonces añadirle el color y las esencias que correspondan, según el tipo de relleno que se desee obtener. También se le añadirá una pequeña cantidad de ácido cítrico en polvo para conseguir ese característico buen gusto de los rellenos un poco ácidos que suele agradar mucho. Debe empezarse haciendo pequeños tanteos, pesando siempre las cantidades que se vayan incorporando. No se puede indicar la cantidad de ácido, ya que ello depende de la clase de fruta que se haya empleado para la preparación de la pulpa. De todas maneras, puede empezarse incorporando unos 10 gr, aumentando después a medida que lo vayan exigiendo las comprobaciones.

NOTA. Por extraerse el ácido cítrico de los limones, puede usarse como producto bueno y permitido por las leyes sanitarias.

Con el relleno resultante de esta fórmula puede bastar para rellenar unos 8,500 Kgr de una cocción de azúcar y la glucosa correspondiente, que a razón del 30%, son 2,700 Kgr.

MANERA DE PROCEDER PARA RELLENAR CARAMELOS

Dispuesta la pasta perteneciente al caramelo que se desea rellenar, el tipo de pulpa elegida para el relleno se mantendrá algo caliente en un cazo. Entonces, dispuesta la pasta base del caramelo extendida sobre la mesa, se divide en dos partes aproximadamente, procurando que una de ellas sea algo mayor que la otra. Con la menor se forma una plancha ayudándose del rodillo, pero sin dejar que enfríe. Con la otra mitad también se forma otra plancha, pero algo mayor. Así preparadas las dos planchas, se extiende la pulpa sobre el centro de la más pequeña, tapándola, para lo cual se juntan los bordes de los extremos, tal como si se operase para preparar una empanada. Se procurará que no quede pulpa de fruta alguna al descubierto.

Seguidamente, o sea con la mayor rapidez posible, se le dan unas vueltas sobre la mesa, pero poco a poco, a fin de conseguir que quede alargada y redonda, como si se tratase de un lomo embutido. Sin perder tiempo, se tapa entonces la plancha rellena con la otra, envolviéndola, formando así un trozo alargado redondo, que tendrá la forma de un embutido del diámetro según la cantidad de masa que se haya trabajado. Entonces un ayudante del operador la irá rodando sobre la mesa muy lentamente, a fin de que esta conserve la forma. Otro operario irá estirando dicha pasta por la parte delgada, el cual, a su vez, ha de ir sacando unas especies de barritas, análogas a las que se suelen hacer en la fabricación de los caramelos tipo rusos, por lo que es necesario que dicha pasta no llegue a enfriarse.

Siguiendo esta forma expuesta, que resulta fácil de comprender, después de haber realizado algunos ensayos se puede proceder a la preparación de las clases de rellenos con sus correspondientes esencias, según se desee en cada caso.

Relleno de chocolate

Almíbar muy denso	550 gr.
Chocolate muy refinado, clase buena	1,900 Kgr.
Esencia de vainilla	4 gotas.

La cantidad de este relleno puede alcanzar para una masa de caramelo formada por 6 Kgr de azúcar y 1,800 Kgr de glucosa.

Mientras se cuece y «toma punto» el caramelo, en la proporción antes indicada, se pone la preparación del relleno, a excepción de la vainilla, formando baño de María, a fin de que el chocolate se funda e incorpore al almíbar. Debe calentarse agitando hasta que el todo quede muy fino y adquiera una temperatura casi de hervor.

La vainilla se debe incorporar al producto una vez se haya retirado del fuego el baño de María, quedando así terminado el preparado para emplearlo como relleno en la forma expuesta en el primer caso.

Relleno de café

Almíbar muy denso	650 gr.
Café puro, en polvo	110 gr.

Para su preparación síganse las instrucciones, empleando el baño de María, que quedan expuestas en la fórmula anterior.

El producto obtenido alcanza para rellenar igual cantidad de masa que la indicada en la anterior fórmula.

Relleno de coco

Glucosa	1,100 Kgr.
Coco rallado	2,200 Kgr.

Se pone a hervir la glucosa en un cazo, añadiéndole luego el coco. Se revuelve con pala raspando, a fin de que no se pegue o queme. Se empleará como relleno igual cantidad de masa de caramelo que la indicada en los casos anteriores, o sea la que resulte formada por 6 Kgr de azúcar blanca y 1,800 Kgr de glucosa. Debe mantenerse caliente para efectuar el relleno.

Relleno de vainilla

Pasta de mazapán	6,500 Kgr.
Vainilla (cantidad suficiente hasta haber conseguido un gusto no excesivamente flojo).	

Es decir, debe ir añadiéndose con precaución, comprobando el sabor de cuando en cuando. De todas maneras, como los extractos de vainilla no son siempre de igual poder aromático, da buen resultado siempre hacer pruebas con cada clase que se adquiera.

El mazapán debe calentarse fuertemente, revolviendo bien el todo, a fin de que la vainilla se incorpore de manera uniforme en la cantidad que exija, según el gusto que se desee en cada caso. Para el relleno se procederá en la forma expuesta, aunque la cantidad del producto resultante puede alcanzar para unos 12 Kgr de masa de caramelo base, formada por 12 de azúcar y 3,600 Kgr de glucosa.

Masa base para caramelos

Azúcar	10 Kgr.
Agua corriente	3,300 ltr.
Producto blanqueador, preparado según fórmula que se indica	10 gr.
Glucosa de 44°	3 Kgr.

PREPARACION

En un cazo adecuado se disuelve el azúcar en el agua. Se inicia el fuego hasta que rompa el hervor. Entonces con un pincel limpio se limpian los bordes de las impurezas que se habrán formado durante el calentamiento. Entonces se puede añadir la glucosa, revolviendo lentamente hasta que se disuelva. Conseguido esto, se incorpora el producto blanqueador del azúcar, sin dejar de revolver. Este producto, además de blanquear el azúcar, tiene la propiedad de favorecer el que se mantengan secos los caramelos después de fabricados.

El producto debe mantenerse hirviendo hasta que en verano marque en el densímetro 160°, o 150 en invierno. Si no se cuenta con aparato propio para medir la densidad de jarabes en estado frío, puede hallarse el punto, con un poco de práctica, de la siguiente manera:

Con un pequeño utensilio se irán tomando muestras del jarabe que se halla cociendo, y cuando al enfriarse una porción de este se rompa rápidamente entre los dientes, pero sin pegarse a ellos el caramelo formado, puede darse por finalizada la cocción.

Conseguido el punto anterior, puede verterse sobre la mesa de mármol, que debe tenerse previamente untada con aceite de almendras, quedando así preparada la masa base para caramelos.

No debe olvidarse que es necesario mantener muy limpios los bordes del utensilio, separando de ellos con el pincel todas las sustancias extrañas, que suelen aparecer en forma espumosa alrededor de los mismos.

Advertencias importantes

1.ª La masa que se obtiene con la fórmula y procesos expuestos puede considerarse como pasta base para la preparación de caramelos, bastando ahora añadirles el color y las esencias, rellenos, etc., según interese en cada caso.

2.ª Debe tomarse nota de que a los caramelos que contengan esencia de rosa, de menta, canela, vainilla, de cacao o café no puede añadírseles ácido cítrico en ninguna proporción, pues de hacerlo los productos así obtenidos resultarían de gusto desagradable. En cambio, pueden usarse los demás tipos de esencias propias para esta clase de productos en la obtención de caramelos en cuya masa entre el ácido cítrico mencionado.

3.ª Para untar la superficie de la mesa, además de aceite de almendras, puede también experimentarse con un poco de vaselina muy refinada, o también suele servir aceite de oliva que no tenga gusto extraño alguno.

CARAMELO MUY SELECTO

Con la fórmula que vamos a exponer se obtiene un tipo de caramelo muy fino, que aconsejamos se prepare en plan de ensayo por si llega a interesar su industrialización.

Preparado núm. 1:

Azúcar blanca	5,250 Kgr.
Agua corriente	1,660 ltr.
Glucosa	1,875 Kgr.

Preparado núm. 2:

Manteca de cacao	55 gr.
Mantequilla de vaca, fresca, sin sal	100 gr.
Leche condensada	2 botes.

Preparado núm. 3:

Glucosa	210 gr.

Preparado núm. 4:

Cacao, de primera, finamente molido	105 gr.
Avellana triturada a medio tostar	500 gr.
Almendra, finamente molida	500 gr.
Vainilla en polvo	1 gr.
Esencia de canela	4 gotas.

PREPARACION

Los tres productos que forman el preparado núm. 1 se preparan cociéndolos, en la forma ya indicada para obtener base de caramelo, hasta darles el punto de bola flojo. Conseguido dicho punto, se retira el producto del fuego, incorporándole entonces la mezcla del preparado núm. 2, la cual habrá sido debidamente mezclada. Hecho esto, se vuelve el cazo al fuego, incorporando al contenido de este, con ayuda de un enérgico agitado con la pala, los 210 gr de glucosa. Se revuelve bien el todo con la paleta o espátula, a fin de evitar que se adhiera al fondo, trabajo que debe continuar realizando el operario hasta ver que el contenido del cazo tiende a romper el hervor.

Al conseguir dicho punto se separa el cazo del fuego, incorporándole entonces el preparado núm. 4. Se continúa trabajando con la pala, revolviendo el todo lo mejor posible.

Hecho lo expuesto, se vierte la pasta sobre la mesa de trabajo, donde se forman las clásicas varillas, moldeando después los caramelos según interese en cada caso.

Advertencia importante. Este caramelo debe ser envuelto en papel adecuado y litografiado, pues por su exquisito gusto puede considerársele como de primera calidad.

OTRO TIPO MUY EXQUISITO DE CARAMELO

Con la fórmula que vamos a exponer se obtiene también un caramelo de gusto muy exquisito, que es aconsejable sea preparado en forma de ensayo, por si interesa trabajarlo en mayor escala.

FORMULA

Preparado núm. 1:

Azúcar blanca	5,500 Kgr.
Agua corriente	1,660 ltr.
Glucosa	2,500 Kgr.

Preparado núm. 2:

Mantequilla de vaca fresca, sin sal	150 gr.
Leche condensada	3 botes.

Preparado núm. 3:

Vainilla en polvo	1 gr.

PREPARACION

Los tres productos que forman el preparado núm. 1 se cuecen siguiendo la técnica expuesta para formar la base de caramelo, pero no olvidándose de que la glucosa ha de incorporarse al jarabe de azúcar y agua cuando este haya iniciado el hervor. Después se continúa cociendo y moviendo el todo con la pala hasta haberle conducido al punto de bola flojo. Conseguido esto, se separa del fuego.

Ya fuera del fuego el preparado núm. 1, se le incorpora la preparación del núm. 2, moviendo el todo con la pala y poniéndole nuevamente al fuego, donde se cuece, sin dejar de revolver bien, a fin de que no se pegue al fondo de la vasija. Se procurará en este caso como si se tratase de preparar pastillas de café con leche, conduciendo la pasta hasta que esta principie a romper en hervor.

Conseguido el punto indicado, se retira el fuego, continuando agitando; se vierte sobre la mesa de trabajo, donde se forman las clásicas varillas, que luego se pasan al molde, donde ha de formarse el tipo de caramelo que más convenga en cada caso.

CARAMELOS TIPO RUSO

Con esta fórmula se obtiene el tipo de caramelo conocido en el mercado por ruso. Tanto el color como el gusto se consiguen empleando estos con arreglo al que se desee conseguir en cada caso.

FORMULA GENERAL

Azúcar blanca	1 Kgr.
Crémor tártaro	1,5 gr.
Agua	330 cc.
Colorante vegetal, verde	0,1 gr.
Esencia de menta piperita	8 gotas.

En una vasija de aluminio o porcelana se pone el agua, el crémor tártaro y el colorante. Se bate bien para disolver ambas sustancias. Una vez conseguido esto se añade el azúcar, pudiendo entonces ser colocado el conjunto en el Vacum, si se ha de trabajar en este aparato, o simplemente al fuego, cuando se realice la operación en la misma vasija de porcelana o de aluminio. Cuando se trabaja en Vacum se sigue la operación como para fabricar cualquier otro tipo de caramelo, elevando gradualmente la temperatura hasta conseguir en el almíbar la concentración necesaria en cada caso. Para este tipo de caramelo se precisa llegar al grado de temperatura que asegure una concentración en el pesajarabes de unos 40° Beaumé, equivalente a lámina quebradiza. Es decir, que una muestra sacada de almíbar con cualquier medio, sumergida en agua fría, al apretarla entre los dientes debe producir un ruido o chasquido seco, rompiendo en varios fragmentos, sin dejar sensación de adherencia a los mismos.

Al trabajar el caramelo en vasija de porcelana o de aluminio a fuego directo, se continúa así la operación: se pone la vasija al fuego con las sustancias juntas, tal como se deja indicado, iniciándose el calentamiento hasta que empiece el hervor. Al romper el hervor se notará que se adhiere algún azúcar en las paredes de la vasija, lo cual debe evitarse limpiando dichas paredes con una brocha de pelo fino bien humedecida en agua. Con la misma brocha se sacan también todas las impurezas que expulse el azúcar al hervir.

El hervor debe ser enérgico por espacio de unos 10 a 12 min, aproximadamente. Transcurridos estos 10 min de hervor enérgico, el caramelo debe estar aproximándose a su punto. Para conocer este punto fácilmente, se introduce en el caramelo un palillo de dientes, se saca y se mete en agua fría. Si la perla obtenida, apretada entre los dientes, estalla como el cristal, nos indica que este es el punto que precisamos. Si no fuese así, se continúa el hervor, pero tomando muestra de cuando en cuando, a fin de evitar que pase el punto, que en este caso el caramelo resultaría oscuro por haberse quemado. Conseguido el punto deseado, se vacía sobre una mesa de chapa de hierro o de mármol, bien aceitada con aceite de almendras dulces, o también puede servir el aceite de oliva de buena calidad. La plancha de hierro, que formará una especie de mesa, debe estar calentada a muy baja temperatura, a fin de que el caramelo dé tiempo a trabajarse sin que endurezca demasiado.

Este calentamiento puede efectuarse por medio de un infiernillo colocado debajo de la mesa. También puede servir un simple brasero. Conseguido esto, se untan las manos con aceite de almendras dulces o de oliva y se vierte sobre la masa de caramelo la esencia que se haya elegido, procurando distribuir las gotas en diferentes partes de la superficie de dicha masa. Acto seguido se efectúa con la masa una especie de envoltura empleando una espátula, trabajándola lo más rápidamente posible, a fin de que la esencia se reparta uniformemente por todo el caramelo.

Esta operación, como todas las demás, desde que el caramelo se coloca sobre la mesa, debe efectuarse con la mayor rapidez posible, ya que de no

ser así se corre el riesgo de que el caramelo endurezca demasiado. Sigue ahora la operación de moldear los caramelos a máquina o a mano, empezando por hacer a mano barras del diámetro que tengan los moldes de la máquina o del que se desee han de tener los caramelos, si se tratase de caramelos hechos totalmente a mano.

Como dejamos dicho, todas estas últimas operaciones han de realizarse antes que la masa enfríe demasiado, y por esta razón es recomendable la mesa de chapa de hierro previamente calentada. También se pueden moldear sobre planchas de mármol, pero, como puede comprenderse, tienen el defecto de enfriar demasiado pronto el caramelo, y únicamente puede ser útil para trabajar pequeñas cantidades. La mesa de hierro debe pulimentarse con ayuda de piedra pómez impalpable. Sirve chapa de hierro de 2 mm, asentada sobre una base en forma de mesa de madera.

CARAMELOS ACIDULADOS

Este caramelo es muy fino y de gusto verdaderamente exquisito.

FORMULA

Azúcar blanca	1 Kgr.
Crémor tártaro	1,5 gr.
Agua	330 cc.
Colorante vegetal amarillo	0,1 gr.
Acido cítrico	5 gr.
Esencia de limón	10 gotas.

En una vasija, de igual material que el indicado en la fórmula primera, se pone el agua, el crémor tártaro y el colorante. Se disuelve bien y se añade el azúcar, pudiendo entonces iniciar el fuego y seguir en un todo para su fabricación las instrucciones indicadas en la fórmula primera hasta obtener el punto de rotura cristal, o sea lámina quebradiza, que es el necesario para el tipo de caramelo ruso. Conseguido este punto, se retira la vasija del fuego y se incorpora el ácido cítrico. Entonces se revuelve bien la masa con la espátula, a fin de repartir bien dicho ácido entre la misma. Seguidamente, y sin parar de revolver, se añade la esencia. Una vez bien batido el jarabe, se vierte en la mesa, previamente aceitada, continuando las manipulaciones que hemos indicado en el primer procedimiento.

Cuando se trabaje en Vacum, se añaden el ácido cítrico y la esencia, repartiendo ambas sustancias sobre la masa de caramelo, que se hallará en la mesa de chapa de hierro, pero en este caso es preciso realizar un fuerte trabajo de amasado, o sea envolvimiento de dicha masa, a fin de que ello nos asegure que ambas sustancias quedan uniformemente repartidas en el caramelo. Para ello es preciso, además de trabajar la masa lo más enérgica y rápidamente posible, procurar que la mesa esté lo suficientemente caliente, evitando así que se enfríe el caramelo.

CARAMELOS DE AZUCAR Y MOSTO DE UVA

Con esta fórmula se obtiene un tipo de caramelo de gusto verdaderamente exquisito. Debe dársele un punto de concentración aproximado al usual para el caramelo de café con leche, que viene a ser el de bola fuerte. Este

punto se puede conocer así: llegado el almíbar a la concentración de 39°, equivalente a lámina, se toma una muestra con una varilla de madera limpia, se introduce en agua fría y se aprieta después entre los dientes. Al apretar esta muestra entre los dientes no debe crujir o estallar como cristal, sino que ha de ser muy fuerte y aproximarse casi al punto de querer romper, como lo hacen los de tipo ruso.

FORMULA

Mosto de uva de 36° Beaumé	700 cc.
Azúcar blanca	1 Kgr.

En la vasija que se emplee, o Vacum, se ponen el mosto y el azúcar, iniciando después su calentamiento. El calor debe ser muy moderado, a fin de evitar que el jarabe no altere el color por exceso de calentamiento, pues este tipo de caramelo es propenso a quemarse, especialmente cuando se trabaja en vasija abierta. En el Vacum no existe este peligro.

Durante el hervor del almíbar, trabajando en vasija abierta, debe revolverse siempre con una espátula.

Para el moldeo síganse las mismas instrucciones indicadas en el procedimiento primero.

PASTILLAS DE CAFE CON LECHE

Leche buena, recién ordeñada	1 ltr.
Azúcar blanca	500 gr.
Bicarbonato de sosa	5 gr.
Café líquido, preparado con 50 cc de agua y 5 gr de cafe molido, bueno (el que resulte).	
Glucosa de 44°	200 gr.
Mantequilla de vaca, fresca, sin sal	10 gr.

Primeramente se ponen al fuego, en vasija igual a la indicada en la primera fórmula, la leche, el bicarbonato, el café y el azúcar. Se inicia el fuego y se siguen para su preparación las instrucciones dadas en el primer procedimiento, pero procurando que la concentración del producto no exceda mucho el punto de bola flojo. Este punto se obtiene a los 37° Beaumé. Conseguido dicho punto, se retira del fuego y se le agrega la glucosa. Se revuelve bien hasta que esté mezclado y se pone nuevamente al fuego, revolviendo siempre con la espátula hasta conseguir 38° Beaumé, equivalente a goma dura o «gran bola». Es decir, que la perla obtenida, una vez fría en el agua, al apretarla entre los dientes no estalla ni cruje, sino que se presenta muy recia, pero al mismo tiempo se acerca mucho al punto muy aproximado de crujir al insistir apretándolo entre los dientes. Conseguido este punto, se retira del fuego y se le añade la mantequilla, pudiendo entonces trabajar toda la masa sobre la chapa, a fin de mezclar bien la mantequilla añadida, continuando todas las operaciones para finalizar con el moldeado. Cuando se emplee Vacum, se añade la mantequilla sobre la masa, una vez colocada en la mesa de chapa.

CARAMELOS DE MIEL

Azúcar	1 Kgr.
Agua	330 cc.
Miel	500 gr.

Se preparan exactamente igual que los caramelos pertenecientes a la primera fórmula, dándoles el mismo punto de concentración.

COLOR Y ESENCIAS PARA DISTINTAS CLASES DE CARAMELOS

Color natural, tal como sale del fuego: anís, plátanos, pera y vainilla.
Color amarillo: limón.
Color amarillo anaranjado: naranja, albaricoque y piña.
Color rosa fuerte: frambuesa, grosella y rosa.
Color verde: menta y manzana.
Color rosa claro: melocotón.
Color violeta: violeta.
Color café: café.
Color cacao: cacao.

Advertencia importante

Debe tomarse nota de que a los caramelos que contengan esencia de rosa, de menta, de canela, de vainilla, de cacao o de café no puede añadírseles ácido cítrico en ninguna proporción, pues de hacerlo, los productos así obtenidos resultarían de gusto desagradable. En cambio, pueden usarse los demás tipos de esencias, propias para esta clase de productos en la obtención de caramelos, en cuya masa entre como componente el ácido cítrico.

CARAMELOS KOL

Con esta fórmula se obtiene un caramelo, sin el empleo de azúcar, de gusto exquisito y extraordinario valor alimenticio. Su fabricación es fácil, pudiendo realizarse con medios verdaderamente sencillos y al alcance de cualquier industria. Se conserva perfectamente, siempre que se proteja bien con papel y se mantenga en envase cerrado. Puede recomendarse para los niños, en la seguridad de que es un buen producto.

El fabricar este caramelo es siempre remunerador, aun teniendo en cuenta los altos precios a que se deben comprar las sustancias que lo integran, pues el detallista suele vender estos como un producto novedad de primera calidad, ya que en realidad lo es, puesto que no se puede comparar con los caramelos de miel ni aun con los fabricados a base de azúcar, ya que en la composición de aquellos entran solamente el azúcar y esencias, y, en cambio, este lo constituyen sustancias de gran poder alimenticio.

El personal necesario para fabricar unos 75 Kgr de caramelos diariamente es el siguiente: una obrera para moldear los caramelos y tres para efectuar la envoltura.

Empleando una máquina para hacer barras y moldear pastillas se ahorran los servicios de tres o cuatro obreras.

FORMULA

Mosto concentrado de 35 a 36° Beaumé	1 ltr.
Agua	660 cc.
Almendra molida	650 gr.

Se pone a hervir el mosto y el agua en la caldera, donde se hierve hasta que llegue su concentración al punto de «bola». Para esta cantidad suele bastar que se mantenga el hervor unos 32 min, a contar desde que empieza la

ebullición. El hervor debe mantenerse constante, bien pronunciado, pero sin que llegue nunca a ser tumultuoso. Durante el hervor es necesario batir el mosto continuamente con una pala de madera, a fin de que no se pegue al fondo y se queme.

Al transcurrir un cuarto de hora hirviendo, el mosto va aumentando de marrón oscuro hasta llegar al color del chocolate. Debe batirse el contenido sin detener en ningún momento el batido.

Al haber transcurrido hirviendo unos 25 min, seguramente se habrá llegado a una concentración que en términos de bollería se conoce por «bola dura». A fin de tener un punto de referencia lo más aproximadamente posible, se vierten unas gotas de jarabe sobre un cristal seco y limpio. Si a los 2 min quedan estas gotas tan duras que permitan ser presionadas con los dedos sin temor a que se deterioren, esto nos indica el punto de «bola dura» que necesitamos. Conseguido este punto, se incorpora la almendra molida, trabajando todo con la pala lo más enérgicamente posible. En este momento se apura más el batido, raspando bien el fondo con la paleta, a fin de que no se queme. Se anota la hora y se continúa cociendo y batiendo durante 10 min, a contar desde que se incorpora la almendra, pasados los cuales se separa la vasija del fuego, pero dejándola cerca de él, con el fin de mantener la pasta algo caliente. Durante los últimos 10 min de cocción la pasta irá espesando más a medida que pasa el tiempo.

Ya todo dispuesto, se pone la masa sobre una mesa hecha de plancha de hierro, previamente limpia y bien pulimentada, y se hacen con las manos una especie de bastones, o tiras redondas, de unos 14 mm de diámetro. Estas barritas se ponen en la máquina de moldear caramelos, donde se moldean a la medida de 22 mm de largo por 18 de ancho y 9 de alto. En 1 Kgr entran de 200 a 215 caramelos de las dimensiones que dejamos indicadas.

Hecho esto, se envuelven en papel cristal o parafinado, y después en otro papel con la marca litografiada. Tan pronto se envuelvan, deben colocarse en latas o cualquier otro utensilio que pueda cerrarse, a fin de evitar que estén en contacto con el aire. Las latas que se emplean para el envasado de galletas o para envasar caramelos, con tapa a presión, sirven para el envasado de este tipo de caramelo. Los caramelos así tratados se conservan en buen estado durante mucho tiempo.

Conviene no cocer demasiado el jarabe compuesto por el mosto y agua, ni tampoco dejarlo sin el punto necesario. Un exceso de cocción comunica al caramelo mayor grado de dureza, pero aparecerá también un principio de gusto amargo que no beneficia nada. Es preferible que los caramelos queden un poco menos duros a que tengan el defecto antes indicado.

El fuego debe producirse a unos 10 cm separado del fondo de la caldera, a fin de que el calor excesivo que se produciría al tocar la llama directamente en el fondo no llegue a quemar el caramelo. Esto es muy importante.

UTENSILIOS NECESARIOS

Una caldera de chapa de hierro con fondo cónico. Esta caldera suele ser de unos 4 ltr de capacidad. Sus medidas son: 42 cm de diámetro por 24 de profundidad. Se empleará chapa de hierro de 3 mm de espesor, con asas hacia arriba.

En esta caldera se hacen cocciones de 6,500 Kgr de caramelo terminado. Suele ser el tipo de caldera que más conviene para trabajar este tipo de caramelo.

También se necesita una pala de madera, de unos 3,5 cm de grueso por 80 cm de largo total, dejando para la parte ancha de la pala 12 cm por 7 de ancho, o sea la parte de abajo, con la cual debe batirse.

Así mismo se necesita una máquina para moldear los caramelos, accionada a mano.

DIRECCIONES DE PROVEEDORES DE PRODUCTOS

Mosto de uva concentrado. *Emilio Pons, fabricante de licores y mistelas, Benetúser (Valencia).*

El molino para triturar la almendra se puede adquirir en cualquiera de las casas de Barcelona indicadas al final. También vale un molino de mano de los empleados para moler café en gran escala.

PAPEL PARA ENVOLVER CARAMELOS

El papel puede tener el siguiente tamaño: el interior de celofán puede ser de 51 por 35 mm; el exterior, impreso, 70 por 64 mm. Conviene que el papel exterior contenga un nombre-marca agradable y que el texto sea nítidamente impreso. Es preferible encargar estos trabajos a casa que tenga medios. Las buenas imprentas y litografías pueden realizar estos trabajos.

NUEVA ESPECIALIDAD: CARAMELOS BERLANGO, O CARDO AMERICANO

Con esta fórmula se obtiene un caramelo que constituye una verdadera especialidad, conocida en Europa por Caramelo Berlango y en Norteamérica por Cardo Americano.

Es de color blanco níveo, de estructura estriada irregular y semiesponjoso en su parte interior. Puede elaborarse en el color y de sabor según gusto y necesidades del mercado. Su fabricación no presenta dificultad alguna, y estamos seguros de que puede ser la base de modestas industrias, susceptible de poder ser elaborado de manera completamente doméstica y conseguir una remuneradora venta diaria entre los niños y público en general, que ha de aceptarlo con gusto por su exquisito sabor y agradable aspecto exterior.

Con 1 Kgr de azúcar pueden formarse unas 150 barritas de 8 cm de largo por unos 7 mm de diámetro. Se envuelven en papel de celofán. Se venden muy bien a los niños. Nosotros, una vez acreditado el producto, lo envolveríamos en hoja de papel en su totalidad, donde se conserva en buen estado durante unos 8 días, aproximadamente. De llegar a industrializarlo de esta manera, conviene imprimir en el papel alguna alegoría agradable, nombre, etc. Debe venderse como especialidad y nunca como caramelo corriente, que no lo es. Es producto que se presta para la venta ambulante en teatros, cines, etc. Colocados en cajas de chocolate herméticamente cerradas, se conservan en buen estado durante un mes.

FORMULA

Azúcar blanca, fina	1 Kgr.
Crémor tártaro	1,5 gr.
Agua	330 cc.
Esencia natural de anís	20 gotas.

En una vasija de aluminio o porcelana sin desconchadura alguna, de unos 2 ltr de capacidad, se ponen el agua y el crémor tártaro. Se bate bien hasta conseguir una perfecta disolución, pudiendo entonces añadir el azúcar y colocarla en el fuego, dándole unas cuantas vueltas, a fin de ayudar el principio de unión de todos los elementos. A los pocos minutos de haber iniciado el fuego se notará que cristaliza y se adhiere algún azúcar en las paredes de la vasija que quedan por encima del líquido, lo cual debe evitarse limpiando dichos bordes y paredes con una brocha de pelo fino bien limpia, a fin de que no se formen dichas adherencias de azúcar.

Con la misma brocha se sacan también todas las impurezas que expulsa el jarabe antes de empezar el hervor, y aun después, como son pequeños residuos de los sacos de azúcar y otras materias orgánicas. Al querer iniciarse el hervor, que suele ser algo violento y espontáneo en su primera iniciación, se retira la vasija del fuego durante unos segundos, y una vez haya bajado la espuma formada, puede volver a colocarse, donde se mantiene a fuego vivo durante 10 ó 12 min, en la seguridad de que no se produce de nuevo el desbordamiento. Durante este tiempo se espuma y limpian los bordes lo mejor posible.

Transcurridos estos 10 ó 12 min, que se cuentan a partir de la iniciación del fuego, se introduce un palillo de dientes en el jarabe, se saca y se mete en agua fría. Apretada la perla obtenida entre los dientes debe obtenerse una rotura de cristal, o sea rápida, lo cual nos indica que este es el verdadero punto que necesitamos para el producto.

Conseguido este punto, se vacía el jarabe sobre una lámina de mármol grueso, previamente limpia y untada con aceite de oliva o manteca de primera calidad. Se untan también las manos para evitar quemaduras, y acto seguido se vierten encima de la masa transparente la esencia que se haya elegido y el color, iniciando seguidamente una especie de envoltura de la masa, a fin de que la unión de esencia y color se efectúe de manera uniforme. Esta operación hay que realizarla estando aún muy caliente la masa y, sin perder tiempo, se toma entre las manos, se estira de la misma manera que se haría para estirar una goma, se dobla, formando entre las dos manos una especie de madeja, que vuelve a estirarse rápidamente, doblarse de nuevo, y así sucesivamente, unas diez o doce veces lo más rápido que sea posible, y en el momento en que sea difícil realizar esta operación con las dos manos, se engancha la masa por uno de los extremos, que ha de formar una especie de madeja, en un gancho de hierro, pudiendo entonces estirarla más fácilmente y con la mayor rapidez posible unas seis o siete veces, formando así una especie de barras estriadas, bastante irregulares, de 1 m, aproximadamente, de unos 6 a 7 mm de diámetro, que se cuelgan en un bastidor de madera movible según se vayan haciendo, cuyo espesor ha de ir calculándose por efecto del estiramiento de la masa, quedando así lista para poder ser subdivididas en una especie de canutillos-barritas, de las dimensiones que dejamos indicadas al principio, mediante una simple tijera que sirve de apoyo. La rotura no se consigue por el corte propiamente dicho, sino por efecto

de un pequeño golpe que ha de ser efectuado por el operador con la mano izquierda, o sea con la misma que sujeta la barra. Hay que efectuar esta operación con gran cuidado, empezando a realizarla en pequeña escala para evitar roturas.

Advertencias importantes

1.ª Este producto debe aromatizarse con las esencias naturales de limón, anís, plátano, naranja, piña, frambuesa, fresa, vainilla, etc., empleando para cada kilogramo de azúcar unas 15 ó 20 gotas, aproximadamente, según la concentración de cada una y el gusto del mercado. Es muy importante que las esencias no aparezcan muy pronunciadas y que sean siempre naturales. Háganse pequeñas pruebas para ver la cantidad de esencia que se necesita en cada caso, pues debido a la diferencia de concentración con que se venden estos productos no podemos fijar en la fórmula la cantidad exacta. El caramelo sale de color blanco níveo y puede dársele la tonalidad que se desee con colores vegetales, o sea los autorizados por las leyes sanitarias para pastelería. Nosotros estudiaríamos los colores a base de imitar el propio de la fruta cuyo gusto tratásemos de recordar.

El azúcar debe ser blanca, refinada. Los productos han de ser pesados y medidos exactamente. El fuego será fuerte para mantener constante el hervor.

2.ª Para evitar un rápido enfriamiento de la masa-caramelo, que dificultaría el trabajo y estiramiento de la misma, se debe trabajar al lado del fuego y en lugar donde haya una temperatura superior a 20 °C. Esta temperatura debe observarse hasta el momento de haber terminado el estiramiento y formación de las barras. Para seccionarlas con ayuda de una tijera, debe hacerse en lugar de temperatura normal. A partir del momento en que se cuelgan las barras de a metro en el bastidor es necesario manejarlas con el máximo de precauciones, ya que cualquier movimiento brusco produce en ellas la rotura, y si se cayesen en el suelo se convertirían en pequeños fragmentos, y como precaución se deben colocar los bastidores sobre una mesa de madera bien limpia.

Como tipo de gancho de hierro puede servir muy bien el que emplean los carniceros para colgar la carne, al cual se debe dotar de una especie de pata para ser atornillada a la altura de 1,75 m. Este gancho debe ser de varilla de hierro de 20 mm de diámetro para evitar que se caliente al trabajar la masa. Antes de colgar esta en el gancho, que ha de mantenerse extraordinariamente pulimentado y limpio, debe untarse con aceite de oliva o grasa de primera calidad, para evitar así se adhiera la masa al mismo.

3.ª Conviene extremar la limpieza al efectuar todos los trabajos que se necesitan para la realización de las diferentes operaciones en la fabricación de esta especialidad. Las mesas deben ser de tabla cepillada y bien fregada, para evitar polvo que se adhiere con gran facilidad al producto, privándole de esa cualidad de limpieza que debe ser característica en el mismo. Las adherencias de caramelo que se pueden formar en el mármol pueden sacarse con ayuda de un cuchillo afilado o una espátula. Durante el tiempo que se maneje la masa de caramelo en caliente conviene mantener las manos bien impregnadas y untadas de aceite o manteca fina para evitar posibles quemaduras. La operación de estirado de la masa hasta formar las barras de 1 m ha de efectuarse muy rápidamente para evitar el enfriamiento de la misma. Cuando se deseen soldar pequeños trozos de barra, se realiza por simple calentamiento de los extremos a unir.

Agregando 100 gr de glucosa de 44° al azúcar se consigue un caramelo que dura varios meses en perfecto estado de conservación.

ALMENDRA GARAPIÑADA

Con esta sencilla fórmula se puede fabricar la almendra garapiñada sin la menor dificultad, siempre que se sigan las instrucciones indicadas.

PREPARACION DE LA ALMENDRA

Se elige almendra dulce, grande, de la mejor calidad que se pueda conseguir. La mejor clase suele ser conocida en el mercado por almendra Marcona. La almendra se recibe siempre con cáscara y sin tostar. Para librarla de la piel exterior, se deposita en una vasija y se cubre con agua hirviendo, dejándola así unos 15 ó 20 min, pasados los cuales se sacan las almendras, colocándolas en la maquinilla que las libra de la piel.

En caso de no tener máquina, se toma una a una entre el dedo pulgar e índice, presionándola por cualquiera de los extremos, con lo que saldrá la almendra limpia.

Al tener así listas las almendras, se escurren bien y se meten en un pequeño tostador de los generalmente usados para tostar café. Se inicia la torrefacción a fuego muy vivo y sin parar de dar vueltas, con objeto de que todas las almendras reciban el calor de manera uniforme.

Se observan de cuando en cuando, y en el momento que empiecen a crujir, haciendo una especie de ruido como si reventasen, se rebaja el fuego, conduciéndolo ahora de manera suave, a fin de obtener un perfecto tostado.

Es señal de que la almendra está tostada cuando adquiere el color de la paja, pudiendo entonces retirarla del fuego. Acto seguido, se coloca esta en un saco de tela limpio, a fin de que vaya enfriando. El saco debe colocarse en lugar donde no le dé el aire, que reblandecería la almendra por la humedad absorbida. Al estar completamente fría, puede emplearse en la fórmula. Cuando la almendra no se emplee seguidamente, se guardará, una vez fría, en latas de galletas, cerrándolas lo mejor posible.

FORMULA

Almendra pelada y tostada	1 Kgr.
Azúcar blanca	1,500 Kgr.
Agua	525 cc.

En un pequeño perol de cobre, con fondo cónico, se ponen el agua y el azúcar. Se inicia fuego lento hasta conseguir en el jarabe el punto de «hebra fuerte», equivalente a 30° (véase graduación del almíbar).

Conseguido este punto, se retira del fuego la caldera y se añade la almendra. Hecho esto, se revuelve el todo con una pala de madera, poco a poco, a la vez que se va espolvoreando muy finamente $^1/_2$ gr de canela en polvo. A medida que se va revolviendo el contenido de la caldera, se observará que el jarabe se convierte en pequeños granos, con tendencia a espesarse cada vez más. En el momento que no se vean en la caldera restos del jarabe en estado semilíquido, lo que seguramente sucederá entre 10 y 15 min, pero antes de que endurezca demasiado el preparado, se vacía en la mesa y se va extendiendo en ella, previamente untada con aceite de almendras o de oliva.

Como el producto ha de salir algo apelotonado, se irán subdividiendo las porciones mayores con una espátula de hierro, cuidando de que no queden

muy grandes, o sea que en los trozos separados no queden más de dos o tres almendras. Para esto puede servir de orientación un producto similar que exista en el mercado, de buena presentación.

Hecho todo esto, se deja enfriar la almendra y se envasa en cajas o latas, envolviéndolas, incluso en pequeñas porciones, en papel de celofán para su venta al detalle. Las cajas deben ser forradas de papel blanco, fuerte, a fin de que preserve la almendra del aire y de la humedad.

FABRICACION DE PELADILLAS

Para fabricar peladillas en regular escala es preciso una pequeña máquina, llamada bombo, que venden para ello las casas dedicadas a la fabricación de utensilios para confiterías. Para aquellas personas que deseen trabajar este artículo en pequeña escala consignamos al final de esta fórmula un sistema que es el generalmente usado por todos los pequeños productores, sin que sea necesaria la máquina mencionada.

FORMULA

Azúcar blanca	600 gr.
Agua	200 gr.
Almendra pelada y tostada, clase primera	2 Kgr.

Se ponen el azúcar y el agua en un perol. Se inicia el fuego, manteniéndolo lento hasta obtener un jarabe que marque 30°, que es el punto de «hebra fuerte». Conseguido este punto, se retira del fuego.

Por separado se pone la almendra en la máquina de fabricar peladillas, poniéndola en marcha, debajo de la cual, y con unos 10 cm de separación, se coloca el fogón, construido de un bidón, según las instrucciones que dejamos indicadas al principio de estos procedimientos. Como dejamos dicho, es muy importante que la máquina quede separada unos 10 ó 12 cm del borde del hornillo. El fuego debe ser fuerte, empleando, si fuese posible, carbón de coque.

Al empezar a calentar la almendra, y puesta la máquina en movimiento lento, que no debe dejar de funcionar mientras dure toda la operación, se toma un cucharón de almíbar y se va rociando sobre la almendra lo más uniformemente posible, a fin de que le bañe por igual.

Al transcurrir unos 3 ó 5 min, a contar desde que hemos vertido el jarabe, observaremos que las almendras aparecen recubiertas con una capa blanca, seca. Conseguido este punto, sin dejar de mover la máquina sobre el fuego, pero siempre lentamente, se rocían de nuevo con otro cucharón de almíbar, que se adhiere a las almendras en capa delgada de igual manera que lo hizo la primera porción. Se esperan otros 3 ó 5 min, que es el tiempo aproximado que precisa el almíbar para adherirse y que queden de nuevo secas las almendras. Se continúa echando cazos de almíbar, dejando que se adhiera a la almendra y se seque cada nueva porción tantas veces como capas y espesor se desee tengan las almendras terminadas.

Cuando se considere que la capa de azúcar adherida a la almendra es lo suficiente gruesa, y al estar ésta blanca y seca, se sacan de la máquina, colocándolas extendidas en tableros, que se tapan con papel blanco, donde enfrían. Al estar frías, se envasan en latas o cajas bien protegidas, forrándolas con papel blanco, a fin de que entren el aire y humedad, quedando así listas para el consumo.

FABRICACION DE PELADILLAS SIN EL EMPLEO DE MAQUINA

En vez de máquina se emplea un perol de confitería, de fondo cónico, provisto de dos asas. Este perol se cuelga del techo por medio de una cuerda, cuyas puntas se fijan en las dos asas, a fin de que pueda balancearse fácilmente. Colocado así el perol, se pone debajo el hornillo, pero a unos 12 cm de distancia del fondo de aquel. Hecho esto, se ponen dentro las almendras. Se inicia entonces un movimiento basculante continuo, realizándolo de tal manera que las almendras giren y den vueltas, a fin de que se vayan bañando por igual con cada cazo de almíbar que una segunda persona irá echando, poco a poco, por encima de ellas.

El almíbar se irá echando de 3 en 3 o de 5 en 5 min, tal como se deja indicado en el procedimiento anterior. De igual manera se espolveará la canela.

Lo importante de esta operación es conseguir que la almendra vaya dando vueltas por efecto del movimiento basculante que sepa producir el operador, a fin de que tome bien las capas de azúcar y queden las almendras blancas, secas y de aspecto liso y brillante. Las demás operaciones son iguales a las indicadas para el procedimiento anterior.

Cuando no alcance el jarabe, puede prepararse más, siguiendo la fórmula ya indicada.

ESENCIAS Y COLORES PARA CONFITERIA

En todas las buenas droguerías suelen venderse esencias y colores propios para el uso en preparados alimenticios. Estos productos son conocidos en todas partes. No deben emplearse colores de anilinas, y, por tanto, se adquirirán siempre estas sustancias de casas que merezcan garantía.

Las firmas que indicamos a continuación suelen vender buenos productos colorantes y esencias para caramelos y otros productos de confitería:

Perfumes Lucta, S. A., calle de Numancia, 77 a 83, Barcelona.
Adolfo Ros, apartado 14, Málaga.
Manuel Maluquer, calle de Zaragoza, 79 a 91, Badalona (Barcelona).
Destilerías Adrián & Klein, S. A., F. Soriano, Benicarló (Castellón).

MAQUINARIA PARA LA INDUSTRIA CONFITERA

Capdevila y Palóu, calle de Frexuras, 3, Barcelona.
Juan Borrell Montagut, calle de Aribáu, 46, Barcelona.

FABRICACION DE BOMBONES

Con una buena fórmula base se pueden preparar diferentes clases de bombones con solo variar el relleno. Las fórmulas consignadas a continuación permiten obtener productos de primera calidad.

BOMBONES SIN-SON

Son bombones muy buenos y fáciles de fabricar.

FORMULA

Chocolate superior	500 gr.
Avellanas tostadas	500 gr.
Azúcar glas	500 gr.
Nata de leche cruda o cocida	100 cc.

A falta de nata pueden emplearse cuatro claras de huevo a punto de nieve.

Se ralla el chocolate, con vainilla o sin ella. Se machacan las avellanas en el mortero, se agrega el azúcar y el chocolate rallado y, por último, se añade la nata o la clara batida hasta que la masa esté en buen punto para poder confeccionar con ella las bolitas del tamaño de una nuez.

Se pasan por azúcar glas previamente tamizado, colocándolas en cajitas de papel rizado para que tengan mejor vista.

BOMBONES PETITS FOURDS.
CHOCOLATES TRUFADOS, O AL KIRSCH

Estos bombones cambian de nombre según su tamaño. Su fórmula es:

Chocolate superior	1 Kgr.
Mantequilla	400 gr.
Azúcar	200 gr.
Yemas de huevo	20 yemas
Ron o Kirsch	300 cc.
Azúcar	150 gr.
Vainillina	0,5 gr.
Chocolate de cobertura, granulado o rallado	c. s.

Como su nombre indica, el chocolate de cobertura se emplea para envolver los bombones. El granulado se adquiere ya preparado, pero el rallado lo ralla el operador.

Pónganse en un cazo de confitería—o en cualquier otro que esté nuevo—el chocolate, la mantequilla, el azúcar y la vainillina y háganse cocer al baño de María, batiéndolo sin parar hasta ponerlo espeso y fino. Retírese entonces del fuego y añádase en seguida el Kirsch, las 20 yemas de huevo y la vainilla.

Muévase un poco y déjese el preparado en reposo al fresco, cuando menos, durante 12 h.

Hágase con ello unas bolitas, enrollando un poco del preparado con las manos; y si se quiere que sean trufas, háganse mayores.

Después se cubren con chocolate, para lo cual se procede así:

Echese buena cantidad de chocolate rallado, o granulado, en una gran hoja de papel blanco, agréguense las bolitas y háganse rodar, moviendo el papel, hasta que queden bien cubiertas con chocolate. Déjense reposar por espacio de 2 h.

Haciéndolos más crecidos aún y colocándolos en cajitas de papel rizado, resultarán unos *petits fourds* de mucha novedad.

BOMBONES CANONGATS, DE CHOCOLATE A LA RUSA

Son exquisitos y facilísimos de preparar.

Leche ...	150 cc.
Azúcar ...	150 gr.
Chocolate fino ...	600 gr.
Miel ...	450 gr.
Mantequilla ...	100 gr.

Póngase en un cazo la leche, el azúcar y el chocolate, previamente rallado. Cuézase a fuego vivo hasta que espese; añádanse entonces la mantequilla, que ha de ser muy fina y fresca, y la miel.

Se hace cocer, moviéndolo sin parar y raspando bien hasta el fondo con la espátula para que no se agarre al cazo, pues como ha de espesarse mucho, está muy expuesto a quemarse.

Una vez que ha adquirido buena consistencia, viértase sobre un mármol untado con aceite de almendras dulces, y antes de que enfríe, córtese en cuadraditos.

Disponiendo del molde de caramelos, empléese, después de untado con aceite de almendras dulces. Ya fríos, se envuelven los Canongats en papeles de seda.

BOMBONES DE CHOCOLATE AL KRICOT

Azúcar ...	1 Kgr.
Chocolate ...	1,250 Kgr.
Almendras molidas ...	500 gr.
Avellanas ...	500 gr.
Ron o Kirsch ...	10 gotas.

Móndense las almendras y avellanas y macháquense en pasta fina, añadiéndoles el ron o el Kirsch. Añádase también agua, o sea la cantidad justa hasta conseguir una masa bastante compacta.

Háganse con ello bolitas del tamaño de una avellana. Después se hace derretir el chocolate, agregándole 40 cc de agua, y se deja cocer por espacio de 5 min.

Se pinchan las bolitas con una aguja de hacer media, se sumergen en el preparado de chocolate y se dejan en un mármol hasta que estén secas y puedan cogerse con los dedos sin mancharse. Si se desea, se añade vainilla.

PASTA MONTESIN

Miel ...	2 Kgr.
Azúcar ...	1,600 Kgr.
Almendra pelada y tostada ...	3 Kgr.
Claras de huevo ...	12 claras.
Corteza de limón ...	4 cortezas.

PASTA MALACOP

Almendra	6 Kgr.
Avellana	4 Kgr.
Cacao	4 Kgr.
Azúcar	16 Kgr.
Cortezas de limón	4 cortezas.
Clavos de especie	4 clavos.

MODO DE TRABAJAR EL BOMBON DE PLANCHA

La pasta que se emplea en el referido bombón son unas pastas especiales, bien refinadas con el cilindro. Dicha pasta se denomina «preliné» y es a base de almendras y avellanas, y algunas veces también de cacao y azúcar. Después de hecha la pasta, se trabaja bien con una rasqueta hasta dejarlas bien mezcladas y frías. Después, con un rodillo de madera se estiran bien, poniendo un papel debajo y otro encima para que no se enganche al mármol ni al rodillo, poniendo unas guías de madera para orientarse en el grueso que se quiera dar al bombón. Una vez las planchas hechas, se emplea otra guía, también de madera, y un cuchillo de punta para cortar los bombones del modo que se quiera, cuadrados o alargados; siempre se debe tener la precaución de cuando acaben de hacer la plancha, antes de cortar, ponerle una capa muy fina de cobertura para que aguante el bombón; por cada lado de la plancha, después de fría, se puede cortar, y así preparar bombones redondos y ovalados con cortadores.

Dichos cortadores se cogen bien rectos, con el fin de que no salgan los bombones torcidos, apretando bien el marcador para que estos queden bien marcados.

MODO DE TRABAJAR EL BOMBON DE PLANCHA DE COMBINACIONES

Se hacen planchas de «preliné» del color que se quiera y del grueso que se desee el bombón. Una vez hechas estas planchas, se ponen una encima de otra con el fin de que quede una combinación de colores, así como una bandera o cualquier otra cosa. El modo de hacer las planchas ya queda explicado, así como las operaciones que se tienen que hacer para que quede el bombón perfecto.

FOMULAS DE «PRELINE»

Pasta blanca

Azúcar	10 Kgr.
Almendras bien peladas	12 Kgr.

«Preliné» de leche

Almendras	7 Kgr.
Avellanas	3 Kgr.
Leche	4 Kgr.
Azúcar	11 Kgr.

Cocido a fuego.

«Preliné» de leche

Almendras	6 Kgr.
Avellanas	6 Kgr.
Azúcar, bien cocida	6 Kgr.

Todo mezclado.

MODO DE TRABAJAR EL BOMBON PARIS

Se hacen bolitas redondas o triángulos; los bombones se hacen del tamaño que se quiera. Los rellenos París se hacen de preliné o de cualquier otro relleno exquisito. Después de hechos estos modelos, se coge un cartucho con una boquilla pequeña y se le hace el dibujo que se quiera con la cobertura de París para los rizados y el baño que llevan los referidos bombones.

RELLENO DE PARIS PARA HACER BOLITAS ESPOLVOREADAS CON POLVO DE CACAO

Se pone el azúcar con agua al fuego; una vez conseguido el punto de bola se ponen la glucosa, la leche y la mantequilla, y también la cobertura, fuera del fuego; bien mezclada toda, se echa sobre una mesa de mármol, se hacen las bolas y se bañan con relleno de París. Una vez bañadas, se espolvorean con polvo de cacao.

Azúcar	2 Kgr.
Latas de leche condensada	3 latas.
Glucosa	1 Kgr.
Cobertura de París	1 Kgr.
Mantequilla	225 gr.

«Toffé» de cacao

Glucosa	1,250 Kgr.
Mantequilla	300 gr.
Cacao sin azúcar, o turto de cacao líquido	200 gr.
Sal	12 gr.
Leche condensada	2 gr.

ESENCIAS PARA CARAMELOS

Los clientes de Hispanoamérica, valiéndose de las Guías telefónicas en su sección de Páginas amarillas, podrán localizar vendedores y distribuidores de dichas esencias. Deben adquirirse de las mejores marcas acreditadas y exigir que lo que ofrezcan esté autorizado, por las autoridades sanitarias de la correspondiente nación, para su empleo en las diferentes ramas de la alimentación humana.

MARISCOS

ESTUDIO PRACTICO-CIENTIFICO PARA LA FABRICACION DE PASTAS DE MARISCOS Y PESCADOS

Los procesos, fórmulas, etc., que vamos a exponer, relacionados con la fabricación de pastas de mariscos y pescados, pertenecen a estudios realizados por un renombrado Instituto oficial alemán, que trabaja sobre la investigación de métodos conducentes a la mejor perfección de las conservas de los productos del mar.

Dichos métodos son de gran valor para todo fabricante de estas pastas, ya que, además de contener lo relacionado con la conservación, dan normas a seguir en muchas fases del proceso, que guían incluso al técnico para poder conducirlo seguro del éxito en cada caso particular.

Los diversos tipos de pastas elaborados a partir de pescados, mariscos, etcétera, por medio de un triturado mecánico, se lanzaron al comercio en gran escala en años de insuficiente abastecimiento del mercado de comestibles. Al normalizarse el mercado, las pastas volvieron a desaparecer de la circulación, exceptuando aquellos productos que habían encontrado fácil salida antes de la época de escasez, y que pueden considerarse alimentos finos. Se trata de las pastas de anchoa, de boquerón, de abadejo, de salmón, así como de la de hígado de bacalao y otros, especialmente de mariscos.

La pasta de anchoas se elabora con espadines o boquerones salados; la de boquerones, con boquerones también salados. El contenido de sal en ambos productos puede llegar a un 20%, con lo que se asegura su conservación.

El consumidor desea que la pasta de anchoas posea un suave color rosáceo (también los productos extranjeros lo poseen, principalmente los ingleses), y por eso este artículo se incluye en el apartado 3 del decreto sobre colorantes, entre los alimentos que deben ser sometidos a una tinción.

Según investigaciones del Laboratorio Químico Fresonius (Wiesbaden), las pastas de boquerones dieron, como media de cinco pruebas, la siguiente composición (las de anchoas deben tener composición semejante):

Agua (a 105 °C)	56,76 %
Nitrógeno	2,35 %
Grasa (según Grosfeld)	6,9 %
Sustancias minerales	19,6 %
NaCl	17,4 %

La pasta de salmón se fabrica a partir de la carne de salmones, o truchas marinas, ahumados.

La pasta de abadejo elaborada por la industria que fabrica los filetes en aceite de ese pescado debe llevar la indicación expresa: «Sucedáneo del salmón, teñido», para evitar confusiones con la verdadera de salmón.

La pasta de hígado de bacalao se elabora con hígados de bacalao frescos, sin bilis. Esos hígados se hierven en agua salada; se trituran y se les extrae el aceite sobrenadante. Después se añaden especias y se esterilizan tras haberlos introducido en recipientes herméticamente cerrados.

La adición de salitre para obtener un color rosa está ahora prohibida en Alemania, ya que los productos derivados del hígado de bacalao no se inclu-

yen en el art. 2.°, núm. 11, del decreto general sobre sustancias extrañas. De todas formas, el salitre beneficia el color. Solían usar 1 gr de salitre por kilogramo de pasta.

La producción de otras pastas, como las de mariscos, posee una importancia secundaria.

Las pastas de pescados preparados de modo especial, con tocino o sin él, embutidas en piel de tripas de animales y ahumadas, se llaman también «embutidos de pescado».

ENSALADAS DE PESCADO

Entre las ensaladas fabricadas por la industria del pescado hay que mencionar dos tipos principales: la ensalada de arenque y la de cangrejos, también llamada «mahonesa de cangrejos».

La ensalada de arenque se presenta en el mercado en diferentes composiciones y con los correspondients nombres. Así, p. ej., «ensalada seca de arenque», «ensalada de arenque con mahonesa», «ensalada especial de arenque», «ensalada de arenque virgen» (para las composiciones, véase al final). La necesidad de atenerse a la cantidad mínima prescrita de carne de arenque ocasiona dificultades no pequeñas, siendo a menudo causa de objeciones por parte de los organismos de control de alimentos. Las pruebas realizadas por el Instituto para la Elaboración del Pescado en una empresa productora, utilizando las máquinas batidoras allí habituales (para 75 y 150 Kgr), demostraron que en ningún lugar de la batidora existía una mezcla regular y proporcionada de arenque y ensalada. En ese resultado no influyó el hecho de que la duración del proceso fuera de $2^1/_2$ o de 4 min.

Si la mezcla se realiza durante demasiado tiempo, ello puede influir desfavorablemente en el aspecto de la ensalada y llegar, incluso, a desunir los ingredientes. Los fabricantes de ensaladas deben utilizar de un 20 a un 25 o 26% de arenque si quieren evitar reclamaciones de los controles.

La prueba realizada por dichos controles ha de analizar, por lo menos, 300 gr del producto para poder emitir un juicio justo. Hay que tener en cuenta, además, que la parte de arenque disminuye durante el almacenamiento de la ensalada, pudiendo llegar la pérdida después de unos 8 días al 1% de la cantidad existente en el momento inmediato de su fabricación.

La ensalada de cangrejo es una mezcla de carne de cangrejo y mahonesa a partes iguales.

HUEVAS DE PESCADO

Uno de los productos más apreciados como alimento fino es el caviar auténtico. Se obtiene de las huevas de la beluga y del esturión.

Como los fondos en donde pescan los vapores alemanes carecen de esturiones, la industria alemana no puede fabricar caviar autétntico. El principal proveedor de caviar auténtico es la URSS, que lo obtiene de distintas especies de esturión del mar Caspio, del mar Negro y de los ríos siberianos.

Las huevas son extraídas del esturión inmediatamente después de la pesca y muerte, liberadas de los sacos que las contienen y pasadas finalmente por un tamiz con gran cuidado, con el fin de limpiarlas de restos de piel y tejido conjuntivo. Los granos así obtenidos se salan ligeramente. Cuando ha absorbido suficiente sal, se separa la salmuera formada.

El producto suavemente salado llega al mercado con el nombre de «Malossol». Por su pequeña capacidad de conservación, el caviar debe almace-

narse y trasladarse siempre muy frío. El producto destinado a la exportación (el llamado caviar de Varsovia, porque antiguamente solía enviarse a través de esa ciudad) debe ser conservado por procedimientos químicos. Para ello se empleaba al principio ácido salicílico o hexa-metilen-tetramina. Esta última endurecía ligeramente los granos, dando el llamado caviar de grano duro. Al preferir el consumidor un producto más blando y suave, se pasó a la conservación con ácido bórico. Tras la prohibición del ácido bórico como sustancia conservadora en la República Federal, los importadores de caviar han intentado inducir a los productores a utilizar una sustancia conservadora permitida en Alemania. No obstante, como la demanda internacional de caviar ruso supera la capacidad de producción, los fabricantes soviéticos no han visto la necesidad de satisfacer a los importadores alemanes. Por ello, ahora resulta imposible la importación de caviar auténtico en Alemania.

El caviar comprimido se fabrica con huevas de esturión saladas, prensando la salmuera. Tiene la consistencia de una grasa poco fina.

El caviar de salmón se obtiene de la misma forma que el caviar de Varsovia, con huevas de salmón. Es de color rojo, grano grueso y sabor agradable.

El caviar alemán se elabora con las huevas de ciclóptero *(Cyclopterus lumpus)*, pescado especialmente apropiado para ello por el tamaño grande de los granos de las huevas. Estas son muy semejantes a las del caviar auténtico. Se les extraen a los peces recién capturados.

Para conseguir un producto lo más valioso posible es importante que la operación se efectúe antes que aparezca la rigidez cadavérica, y también que los granos posean el grado de madurez adecuado. Las huevas de ciclóptero se importan de Alemania frescas o saladas (en barriles, con un 8 a 10% de sal).

En el transcurso de la elaboración es preciso suprimir los restos de piel; si se trata de un producto fresco, se salan los granos (6 a 9% de sal común). Como la adición de sal no basta por sí sola para asegurar la conservación del producto, se impone una conservación por sustancias químicas. Ya en los mismos países exportadores (Islandia, Dinamarca, Noruega) se provee en parte al pescado de algún agente conservador.

En la actualidad se lleva a cabo generalmente con mezclas de hexa-metilen-tetramina y ácido benzoico, añadiendo también a veces ácido sórbico.

Cuando haya transcurrido el plazo transitorio para el uso de hexa-metilentetramina habrá que limitarse a la aplicación del ácido benzoico, ácido sórbico, éster PHB y ácido fórmico. La capacidad de conservación del caviar alemán puede entonces reducirse de manera considerable, ya que el *p*H del caviar (apenas inferior a 5,5) no ofrece las condiciones más favorables para la acción de esas sustancias conservadoras, que dependen más o menos del *p*H. En la sección «Conocimientos útiles», véase cómo se establece el grado de *p*H.

En lo que respecta a la composición de la flora microbiana, que depende del contenido salino de las huevas de ciclóptero importadas, habrán de tenerse muy presentes los resultados de las pruebas efectuadas por R. Kreuzer.

Las huevas de ciclóptero poseen un color amarillo rojizo natural, que varía, sin embargo, de unos individuos a otros; esto produce una coloración irregular del producto a causa de que en la mezcla para la fabricación intervienen huevas de individuos diferentes. Por eso el caviar alemán se tiñe habitualmente, dándole una coloración verde a pardogrisácea. El uso del colorante está legalmente autorizado (véase más adelante, bajo el epígrafe «Conservación química y tinción de productos de pescado»).

Si en lugar de las huevas de ciclóptero se elaboran las de otros pescados, es preciso añadir a la indicación «caviar alemán» la aclaración de huevas de pescados marinos; lo mismo debe hacerse cuando se trata de huevas de peces de agua dulce.

CANGREJOS

El camarón gris constituye la materia prima de una rama especial de la economía pesquera. La pesca de este cangrejo se verifica en aguas costeras, con barcas especiales de pequeño tamaño, en la época comprendida entre mayo y fin de año. La pesca recogida a bordo se divide, haciéndola pasar por una criba, en dos grupos: uno de cangrejos comestibles y otro de cangrejos para pienso. Los más grandes se utilizan como cangrejos comestibles. De los 28.352.421 Kgr de camarones pescados en 1958, 22.301.151 Kgr llegaron al mercado como pienso y 6.051.270 Kgr como alimento humano; parte de estos últimos se vendió en fresco y con caparazón, pero la mayoría se utilizó como materia prima para la elaboración de conservas, semiconservas o ensaladas.

Los cangrejos seleccionados sufren ya a bordo un tratamiento inmediato, necesario a causa de que el camarón fresco se echa a perder con gran facilidad, sobre todo en los meses calurosos de verano, cuando se pesca principalmente.

Como las posibilidades personales, técnicas y de espacio que existen a bordo son muy limitadas—los botes solo tienen capacidad para dos hombres—, el fijar unas condiciones de trabajo que garanticen el desembarco de un cangrejo de calidad constituye un problema de tipo especial.

Tras haber pasado por las cribas, los camarones se hierven a bordo del bote. Para ello se utilizan siempre calderos de unos 50 ltr de capacidad y fogones de carbón; en los últimos años se emplean cada vez más ollas de doble pared, que se calientan con mecheros de aceite. Los camarones se echan en el agua hirviendo (agua de mar) y se dejan en el interior de la olla durante unos minutos, agitando sin cesar el agua.

Al introducir los cangrejos en el recipiente, la temperatura del agua desciende a unos 80°, y pronto vuelve a ascender hasta la ebullición. Este descenso de temperatura tiene importancia para la extracción de los caparazones de los cangrejos cocidos. Las dificultades de llevar a cabo un proceso de ebullición eficaz y regular residen, por una parte, en la influencia del viento y del tiempo en general sobre los hervidores relativamente pequeños que se hallan en cubierta, y por otra, en la especial naturaleza del producto, que cede al agua sustancias proteicas solubles. Existe, además, el peligro de que el agua rebose, por lo que si no se dispone de calentadores regulables, solo puede evitarse añadiendo agua fría del mar. Esta operación puede a veces perjudicar considerablemente la conservabilidad del producto.

Después del proceso de ebullición—el producto exacto lo reconoce el experto por el aspecto del marisco, especialmente por la presencia de pequeños puntos blancos bajo el caparazón—, los camarones se sacan del agua con la ayuda de cucharones y se pasan por cribas frías.

El rápido enfriamiento de los camarones en la intensa corriente de aire de la barca favorece la capacidad de conservación del producto. Si se desea que dicho enfriamiento sea todavía más rápido, puede introducirse el pescado en agua helada y limpia que se lleva en las barcas a este efecto. El enfriamiento con agua de mar no se recomienda en absoluto, ya que pone en peligro la capacidad de conservación del producto.

Hasta la prohibición del uso del ácido bórico por el decreto sobre sustancias conservadoras de 23 de diciembre de 1959, los camarones tratados a bordo en la forma que se ha descrito se introducían en cestos de mimbre, y así, sin refrigeración especial, se almacenaban en la cubierta hasta el desembarco.

Una vez en tierra se adicionaba ácido bórico, en cantidad autorizada de 750 mgr (a lo sumo, 900 mgr) por 100 gr. Se utilizaban también procedimientos de conservación sin ácido bórico. Se añadían, p. ej., junto al ácido benzoico, ácidos orgánicos que servían para hacer desprender amoniaco, el cual se presenta nada más comenzada la descomposición. Dado que en la serie de sustancias autorizadas por el mencionado decreto no está prevista ninguna que tenga un efecto bacteriostático en un medio casi neutro, como sucede con el ácido bórico, resulta difícil lanzar al mercado cangrejos, o carne de cangrejos, que posean la suficiente inalterabilidad. Es preciso, sobre todo, mejorar los procesos de tratamiento y elaboración desde el punto de vista higiénico y servirse del frío cuanto sea posible. Con la refrigeración a bajas temperaturas de los cangrejos, algunas industrias pretenden asegurar ya su fabricación en lo sucesivo.

A través de diversos trabajos de investigación sobre este aspecto, el Instituto para la Elaboración del Pescado ha redactado las instrucciones que se transcriben a continuación. Por ellas deben regirse en lo futuro las empresas dedicadas a la preparación de cangrejos comestibles y los pescadores que verifican a bordo de las barcas los tratamientos descritos.

INSTRUCCIONES DEL INSTITUTO FEDERAL DE INVESTIGACIONES PESQUERAS PARA EL TRATAMIENTO Y ELABORACION DE LOS CANGREJOS COMESTIBLES A BORDO [1]

1.ª La pesca de cangrejos debe limitarse fundamentalmente a una marca. Las anomalías debidas al tiempo y a las mareas se solucionan mediante convenios comunes locales entre pescadores y compradores.

2.ª Los cangrejos crudos seleccionados se liberarán minuciosamente de todo elemento que haya sido pescado conjuntamente, y antes de la cocción se limpiarán de la arena, lodo y mucílago adheridos.

3.ª Los cangrejos así preparados se introducirán siempre y únicamente en agua hirviendo. La adición de sal y otras sustancias permitidas al agua de cocción se regirá localmente por acuerdo entre pescadores y compradores. No está permitido añadir agua fría durante la cocción.

4.ª Entre dos cocciones consecutivas debe dejarse hervir el agua a borbotones durante unos cinco a diez minutos, con el fin de reducir el contenido en gérmenes del baño.

5.ª El cucharón mediante el cual se extraen los cangrejos del agua tiene que dejarse durante 5 a 10 min en agua hirviendo entre cada dos cocciones.

6.ª Los cangrejos se dejarán enfriar en las cribas (en una capa delgada de 2 cm, aproximadamente), exponiéndolos al viento o corriente de aire, nunca mojándolos con agua, y se esperará a que suelten el agua retenida. Está prohibido rociar los cangrejos con agua («bautizo»).

7.ª Los cangrejos fríos tienen que colocarse inmediatamente en recipientes especiales de transporte (que no sean cajas de madera sin barnizar, ni

---

[1] Se trata de las Normas vigentes en Alemania Occidental desde el 1 de marzo de 1960.

cestos de mimbre o rejilla) y protegerse del sol y del agua (de la lluvia y del mar).

8.ª En el caso de que exista un frigorífico a bordo, los cangrejos pasarán directamente desde las cribas a los estantes perforados del mismo.

9.ª Durante el viaje todos los útiles y recipientes empleados para seleccionar los cangrejos deben lavarse a fondo con agua limpia de mar repetidas veces (no vale agua de puerto, p. ej.).

10. Después de cada viaje las ollas, cribas, recipientes de transporte y estantes del frigorífico se lavarán con agua corriente provista, según prescripción, de desinfectantes (p. ej., el Hyamine-1.622). Véanse datos técnicos de este producto. Luego se enjuagarán con agua clara. No se permite utilizar agua de los puertos o de la inmediata de la costa. Es conveniente construir cerca de los lugares de desembarco estanques para desinfección de uso colectivo.

11. Para mejorar las condiciones higiénicas a borde, se sustituirán los utensilios empleados hasta ahora por los que se indican a continuación:

a) Cucharones. Enteramente de metal o plástico, mango no de madera.

b) Cribas. Por lo menos tres piezas, de aluminio puro, acero inoxidable o plástico; en casos excepcionales, marcos de madera dura con criba de hilo, ambos recubiertos con un barniz resistente a los choques.

c) Recipientes de transporte. De aluminio puro todo el recipiente, o bien acabado con plástico resistente a la rotura (PVC, p. ej.).

12. Los cangrejos en cuyo tratamiento no se hayan seguido estas normas no se considerarán comestibles.

INSTRUCCIONES DEL INSTITUTO FEDERAL DE INVESTIGACIONES PESQUERAS PARA EL TRATAMIENTO Y ELABORACION DE LOS CANGREJOS COMESTIBLES EN LAS INSTALACIONES COMERCIALES[1]

1.ª El comprador tiene que comprobar la calidad inmejorable de los cangrejos frescos desembarcados y rechazar como cangrejos comestibles todas aquellas partidas no adecuadas para servir de alimento.

2.ª Es fundamental mantener los cangrejos frescos y la carne de cangrejos a temperaturas de 0 a 1 °C durante el transporte y almacenamiento.

3.ª Los cangrejos frescos se transportarán inmediatamente después de su desembarco a las fábricas en donde vayan a ser elaborados. Cuando las plazas de desembarco se hallen muy alejadas, se utilizarán para el transporte vagones refrigerados. Se recomienda exponer los cangrejos a una ducha fría en tierra, después de seleccionados.

4.ª Para el transporte y almacenamiento de los cangrejos frescos fuera y dentro de la instalación solo se utilizarán recipientes metálicos o de material plástico (nunca cajas de madera o cestos). Se exceptúan los cestos para el envío de cangrejos frescos y los vasos de cristal, porcelana o loza que se empleen al pelarlos.

5.ª En las fábricas los cangrejos frescos deben dejarse, a ser posible, en los mismos recipientes de transporte. Cuando por razones técnicas haya que amontonar los cangrejos frescos tras la descarga, se dispondrá de lugares adecuados provistos de un revestimiento metálico o de plástico. Los cangrejos no deben descargarse nunca sobre el suelo o en cajas de madera.

---

[1] De las Normas vigentes en Alemania Occidental desde 1 de marzo de 1960.

6.ª Inmediatamente después de la selección, hay que preconservar los cangrejos frescos, sin más excepción que aquellas cantidades que se sometan a una preparación sin operaciones de conserva.

7.ª Para asegurar la distribución uniforme de los conservadores, se aplicarán estos mediante mezcladores metálicos de tambor, midiendo o pesando exactamente las cantidades del producto previstas para la conservación. Al adquirir mezclas de conservadores, préstese atención a la garantía de conservación y a las indicaciones referentes al almacenamiento.

8.ª Los cangrejos a los que se extraiga el caparazón deben volverse inmediatamente, después de pelados, a la instalación, y conservarse y almacenarse a 0° o a 1 °C. Hay que evitar que los cangrejos frescos o su carne permanezcan más tiempo del necesario con las personas dedicadas a pelarlos. Por lo demás, se observarán estrictamente las resoluciones del Reglamento sobre la limpieza de cangrejos en la industria casera de 13 de julio de 1935.

9.ª La posconservación de la carne de cangrejos se llevará a cabo en tambores mezcladores o mediante otros procedimientos adecuados.

10. Desde el momento de la elaboración hasta el de venta al último consumidor, la carne refrigerada a bajas temperaturas se almacenará y transportará de forma que su temperatura no sobrepase los 10 °C.

11. En las instalaciones comerciales se evitará rigurosamente tocar con las manos los cangrejos frescos y la carne.

12. Para el paso de los cangrejos o de su carne de un recipiente a otro, así como para su envasado, se emplearán objetos de metal o de plástico. Las mesas de trabajo estarán provistas de una cubierta lisa de metal o plástico.

13. Cribas, depósitos y mesas de trabajo, así como todos los útiles y recipientes que se hallen en contacto con los cangrejos frescos o su carne, se lavarán diariamente—en algunos casos, incluso en pausas de trabajo—*a fondo con agua corriente, y si es necesario, se desinfectarán con sustancias* que se añaden al agua, como, p. ej., el Hyamine-1.622. Véanse sus datos técnicos. Para ello se utilizan pulverizadores adecuados o recipientes con la solución desinfectante. Estos utensilios se enjuagarán con agua clara tras la desinfección (no está permitido rociar, o lavar los cangrejos, con la solución desinfectante).

14. Los materiales a emplear, de acuerdo con estas instrucciones, son:

a) Entre los metales, solo el aluminio ácido-resistente y el acero inoxidable.

b) Entre los materiales sintéticos, todos aquellos que estén reconocidos como innocuos; así, p. ej., los de plástico.

Los cangrejos comestibles sin pelar llegan en pequeña proporción al mercado como cangrejos frescos destinados al consumo inmediato. Los cangrejos salados—sin caparazón y muy salados—, que encuentran buen mercado en Francia y Bélgica y se elaboran en gran escala en Holanda, hasta hoy apenas tienen importancia en la economía de la Alemania Federal. La mayor parte, con mucho, de la pesca alemana de cangrejos sirve como materia prima—«carne de cangrejos»—para una elaboración posterior. La separación de los caparazones es todavía un trabajo doméstico que se hace a mano; y cuantos intentos de sustituir ese trabajo manual, carente de garantías higiénicas, por un trabajo mecánico se han realizado no han dado hasta ahora resultados prácticos. Actualmente se hallan en prueba dos máquinas de pelar cangrejos que se rigen por un principio distinto.

La industria dedicada a la elaboración de cangrejos fabrica conservas auténticas; esto es, productos que se hacen inalterables mediante el calor

(esterilización) en recipientes herméticamente cerrados, y a los que no se añaden conservadores y semiconservas.

La dificultad de elaborar conservas reside en la desfavorable conducción del calor a través de los espacios con aire que queda entre la carne envasada y en la necesaria limitación del tiempo de acción del calor para evitar alteraciones en la consistencia del producto (consistencia pajosa). Esa dificultad puede solventarse en parte utilizando pequeños recipientes—al menos en una dimensión—y añadiendo líquidos que conducen bien el calor. Las «semiconservas de cangrejos» se hierven en recipientes herméticamente cerrados en baños de agua abiertos (pasteurización). Como ese tratamiento es insuficiente para conseguir la necesaria inalterabilidad, se añaden al mismo tiempo conservadores.

Un tipo de elaboración que tiene sobre todo importancia para la venta local es la de cangrejos *en gelée*. La carne conservada de cangrejos se provee, en moldes semiesféricos o cuadrangulares, de aderezos gelatinosos. Estos productos llegan al mercado en el mismo molde o sin él, y abiertos o bien provistos solo de un envoltorio de papel. También se elaboran cangrejos *en gelée* en recipientes cerrados. Mientras que en estos últimos la proporción de carne tiene que llegar de ordinario al 40%, las posibles adiciones de mahonesa, pepinos o rodajas de zanahoria deben incluirse en la porción de gelatina, los productos abiertos contienen solo un 33% de carne. Si la proporción de esta es mayor, existe el peligro de que la gelatina se reduzca por desecación, de tal modo que deje al descubierto la carne por algunas zonas. Estas son propicias a la formación de moho.

La mayor parte de la carne de cangrejos la elabora la industria para producir «ensalada o mahonesa de cangrejos». Con ese fin puede también utilizarse carne refrigerada a bajas temperaturas, siempre que la refrigeración se haya verificado correctamente.

Para evitar perjuicios al comercio o al consumidor (por la ingestión de cangrejos o derivados en mal estado), la Unión Federal de la industria alemana del pescado ha publicado (Hamburgo, marzo de 1960) las siguientes

ADVERTENCIAS PARA EL TRATAMIENTO DE CANGREJOS Y PRODUCTOS DERIVADOS

Estas advertencias contienen consejos de tipo técnico; no son una base en que apoyar exigencias al fabricante.

La ley sobre alimentos, que entró en vigor el 23 de diciembre de 1959, trajo consigo, por la prohibición del ácido bórico, cambios fundamentales que deben tenerse en cuenta en la adquisición y almacenamiento de los productos elaborados a partir de cangrejos.

CANGREJOS COMESTIBLES SIN PELAR

Los cangrejos con caparazón tienen una conservación limitada, incluso con la adición de conservadores autorizados. Por ello se recomienda la consideración de los siguientes puntos:

a) No confiar en que pueden ser vendidos a corto plazo. Analizar los artículos inmediatamente después de su llegada.

b) Aceptar solo los cangrejos que se hallan en cestos nuevos.

c) Almacenar a temperatura ambiente solo aquellas cantidades de can-

grejos que vayan a venderse en 2 ó 3 h; de no ser así, se almacenarán en frigoríficos a 0 °C o 1°, como máximo. No se venderán los cangrejos utilizados para fines decorativos.

d) Los cangrejos frescos con caparazón no se refrigerarán nunca a bajas temperaturas.

e) Cuando se trate de cangrejos preconservados, se hará indicación del conservador empleado de acuerdo con las disposiciones legales.

PRODUCTOS ELABORADOS CON CARNE DE CANGREJOS

A. Carne de cangrejos no esterilizada (semiconserva).

Se reconocerá por las advertencias «Consérvese en sitio fresco para el consumo inmediato» y «Con el conservador...».

En su adquisición habrán de observarse las siguientes normas:

a) Aceptar solo la cantidad de artículo que se calcula pueda venderse en 14 días.

b) Averiguar inmediatamente si las latas están sometidas a alguna presión (abombamiento de la tapadera o de la base) y si se hallan perfectamente cerradas; cuando se trate de productos envasados en barriles, examínense el aspecto, el olor y el sabor. Los proveedores no garantizan más que una buena llegada.

c) Todos los envases, tanto si se trata de latas como de barriles, pasarán rápidamente a una cámara frigorífica. Solo así podrán evitarse las pérdidas. La temperatura del depósito habrá de ser de 0 a 2 °C para las ensaladas y productos *en gelée*.

d) Al sacar los productos del depósito, téngase siempre en cuenta el orden en que han sido introducidos.

e) Para fines decorativos hay que utilizar envases vacíos en lugar de latas llenas; las fábricas los suministran en forma de latas cerradas vacías a precio de coste.

f) Para la venta a granel, la carne de cangrejos extraída de envases mayores se rociará previamente con agua algo cítrica; luego se dejará escurrir bien. No se exhibirá más artículo de que pueda venderse en un día. Si se aplican conservadores, deberá declararse, de acuerdo con las disposiciones legales.

g) La carne de cangrejos refrigerada a bajas temperaturas se conservará, por lo menos, a 20 °C.

h) Carne de cangrejos en envases pequeños (semiconservas con conservadores).

Conservación limitada, hasta 3 meses. Almacenamiento en frío. No exponer en escaparates. Para fines decorativos, exíjanse envases vacíos.

B. Conservas.

Se han hecho inalterables por el calor, sin conservadores. Generalmente, 6 meses de conservación. Almacenamiento en lugar fresco y seco.

Como el camarón, la cigala *(Nephrops norwegicus)* tiene hoy también aplicación industrial. Este crustáceo posee la forma de un bogavante delgado. La carne de cigala hervida en agua salada y sin caparazón se vende en el mercado a granel—a veces con el nombre equívoco de «colas de langosta»—o en conserva.

Para elaborar conservas se preparan también:

Las colas, sin intestinos, del cangrejo de mar—también como semiconservas—; la carne de las quelas del cangrejo de río; la carne del bogavante; la *crab meat,* elaborada a partir de la carne de cangrejos abisales. Se trata

de un producto importado, principalmente del Japón. La carne se parece a la del bogavante, pero es inferior a esta por lo que se refiere a consistencia y sabor.

Como otros productos elaborados a partir de carne de cangrejos hay que citar la harina, la manteca y la sopa de cangrejos. No puede estimarse como necesaria la tinción de las sopas de cangrejos que exigen muchos fabricantes.

MOLUSCOS

Las conservas de moluscos se preparan con la carne del mejillón *(Mytilus edulis)*. Los mejillones se seleccionan, se lavan a fondo, se rehogan durante 8 a 10 min y se liberan de las valvas y de los filamentos del biso. La carne así obtenida se lava nuevamente, se introduce en una solución de vinagre y sal y se envasa en latas con una solución salina al 1%, aproximadamente. Una vez cerradas las latas, se estirilizan.

También se fabrican mejillones en gelatina, pasta de mejillones y mejillones en salsa mahonesa u otros aderezos.

CONSERVACION QUIMICA Y TINCION DE PRODUCTOS DE PESCADO

La legislación relativa a conservación y tinción de los alimentos (reglamentos promulgados como decretos de aplicación a la ley de artículos alimenticios) no ha dejado de tener sus consecuencias importantes para la industria pesquera alemana.

Estas consecuencias se deben especialmente a la prohibición, que entró en vigor el 23 de diciembre de 1959, de seguir utilizando ácido bórico, y el plazo puesto al empleo de hexa-metilen-tetramina como conservador, así como a la limitación del número de productos colorantes, disposiciones a las que sucumbieron algunos productos hasta entonces utilizados con éxito para la tinción de abadejo en aceite y caviar alemán.

Junto a la hexa-metilen-tetramina, permitida solo transitoriamente, el reglamento en cuestión prevé la utilización de los siguientes conservadores: ácido sórbico, ácido benzoico, éster del ácido *p*-hidroxibenzoico y ácido fórmico.

Para la industria del pescado, la hexa-metilen-tetramina es el agente conservador más importante por su eficacia. La utilización de este producto se considera autorizada hasta el 31 de diciembre de 1961, de acuerdo con los artículos 8 y 13 del decreto sobre conservadores. La acción de la hexa-metilen-tetramina es específica contra determinadas bacterias, pero apenas contra el moho, y se basa en la actividad del formaldehído liberado en medio ácido.

Como el formaldehído, además de ser decisivo para el efecto conservador, constituye la fracción de la hexa-metilen-tetramina nociva para la salud, el legislador se vio en la necesidad de ajustar las cantidades permisibles de conservador, para el período de transición, al *p*H de cada uno de los productos a que hubiera de apdicarse. Así, se autoriza para escabeches con un *p*H relativamente bajo de 4,2 a 4,5, hasta 25 mgr por cada 100 gr de hexa-metilen-tetramina; para arenques salados y pescado salado en aceite, cuyo *p*H se halla entre 5,5 y 6, hasta 35 mgr por 100 gr; para huevas de pescado, anchoas y preparados de cangrejos—*p*H generalmente más alto que el de escabeche, pero no más que el de los pescados salados en aceite, aunque de peor conservación que estos—, hasta 50 mgr por 100 gr. Finalmente, para camarones y derivados—reacción neutra—, cantidades de hasta 100 mgr por 100 gr (los especialistas no han llegado a un acuerdo sobre la cuestión de

si el formaldehído es perjudicial en las cantidades tan pequeñas en que actúa a través de la hexa-metilen-tetramina utilizada).

También la actividad del ácido sórbico, ácido benzoico y ácido *p*-hidroxibenzoico depende más o menos intensamente del *p*H. Junto a este, el ácido fórmico puede servir en casos especiales para regular el *p*H. Como la mayor parte de productos del pescado que van a conservarse poseen carácter ácido, existe una aptitud del medio para la actividad de las sustancias conservadoras añadidas.

Las máximas cantidades permitidas de conservadores que se indican en las disposiciones 2.ª y 4.ª del reglamento se refieren siempre a 1 Kgr de alimento dado; esto es, en los casos de productos con salsas y aderezos, al artículo total. Pero como el condimento líquido, al menos cuando se trata de una solución de vinagre y sal, como en los escabeches, en general no se consume o solo lo hace en una pequeña proporción, es importante averiguar la distribución del conservador entre el pescado y el líquido.

El Instituto para la Elaboración del Pescado (del Instituto Federal de Investigaciones Pesqueras, de Hamburgo) ha calculado esos coeficientes de distribución para el ácido salicílico—se utilizaba en años anteriores para la conservación de abadejo en aceite—, para el ácido benzoico y sus derivados, y *también para la hexa-metilen-tetramina, encontrando lo siguiente*: Tanto el ácido salicílico como el ácido benzoico, añadidos al líquido, pasan rápida y casi totalmente al pescado (a veces ya en pocas horas). En la hexa-metilentetramina la repartición entre el pescado y líquido se halla influida por reacciones intermediarias. El formaldehído, a causa de la acidez, queda fijado en seguida por las proteínas del pescado. El grado de formulación depende de la concentración del formaldehído, de la duración de la acción y de la temperatura.

Dado que la hexa-metilen-tetramina es la sustancia más segura para la conservación proteica, además de constituir el factor activo indispensable en las llamadas combinaciones de conservadores (en vigor a fines de 1961), la prohibición de este producto tan importante crea serios problemas a la industria del pescado.

Las cantidades de cada conservador que se autorizan en el reglamento están calculadas generosamente. Aun cuando en su aplicación en forma de mezclas cada sustancia debe estar contenida solo en cantidades porcentuales del total permitido en los alimentos (una excepción la constituye únicamente la hexa-metilen-tetramina, que tiene que añadirse en la cantidad total autorizada, junto a los otros conservadores), esos productos no pueden muchas veces utilizarse en sus cantidades máximas por alterar excesivamente el sabor. Hay que calcular para cada sustancia las cantidades óptimas a añadir, basándose en el efecto conservador y en el grado de influencia organoléptica. Los valores que se refieren a esta última están sometidos a grandes oscilaciones; dependen del sabor propio del producto, de la consistencia del mismo, y no, en último término, de su composición.

Como el consumidor tiende a preferir artículos suavemente salados y sobre todo de débil acidez, el problema de la conservación en el futuro habrá de resolverse intensificando la higiene en todas las fases de la elaboración y dando normas para el tratamiento y conservación de los productos ya elaborados.

Especialmente el comercio tendrá que modificar sus hábitos en el trato con semiconservas de pescado. En el futuro no será ya posible mantener durante largo tiempo semiconservas en los estantes del comercio o en los escaparates, a temperatura ambiente.

Tanto el comerciante como el consumidor serán advertidos sobre el hecho de que no todo lo que está enlatado tiene una capacidad de conservación ilimitada, y de que requiere un tratamiento muy diverso según los casos; hay que hacer constar necesariamente la distinción entre una conserva auténtica y una semiconserva. Del mismo modo que el consumidor ha sido prevenido por la prensa contra los conservadores—por desgracia, las más de las veces de una manera parcial y exagerada—, debería advertirse hoy, después de la prohibición de los conservadores activos, sobre la necesidad incondicional de almacenar en frío, y por poco tiempo, las semiconservas de pescado.

Si se cumplen las exigencias indicadas anteriormente, de actuar con la máxima higiene desde la pesca hasta la elaboración del producto final, y de llevar a cabo un tratamiento correcto, tanto en el comercio como en manos del consumidor, el prescindir de los hasta ahora eficaces conservadores—ácido bórico y hexa-metilen-tetramina—no resulta ya un problema irresoluble. En los Institutos correspondientes se llevan a cabo importantes trabajos de investigación, dando prioridad a las cuestiones más urgentes.

COLORANTES PARA PRODUCTOS ELABORADOS

La cuestión de la tinción no tiene para la industria del pescado tanta importancia como la de la conservación. En la tercera disposición del Reglamento sobre colorantes solo se mencionan cuatro productos del pescado que requieren tinción: 1) abadejo (sustitutivo del salmón); 2) pasta de anchoas; 3) huevas de pescado, excepto las ahumadas, y 4) cangrejos que han sido esterilizados, sin adición de conservadores.

Para la tinción de rodajas y filetes de abadejo se utilizan mezclas de tonos amarillos (amarillo 2, también amarillo 1), anaranjados (naranja 2, también naranja 1) y rojos (rojo 1). Aunque algunos colorantes eficaces no están ya permitidos de acuerdo con la nueva legislación (así, p. ej., el rojo cochinilla A, muy empleado anteriormente), la industria del abadejo puede pasar perfectamente con los colorantes hoy autorizados.

La pasta de anchoas se teñía hasta ahora en color rosa pálido con «Caput mortuum» y «Bolus rojo». La adición de «Bolus» servía al mismo tiempo para mejorar la conservación.

El empleo de estas sustancias inorgánicas está prohibido desde el 23 de diciembre de 1959, pero se permite la tinción con un colorante apropiado de la lista «A». La tinción es necesaria, pues el consumidor se ha acostumbrado al artículo extranjero, que presenta una ligera coloración rojiza, y rechazaría los productos no teñidos de color gris.

Algo semejante ocurre con los productos elaborados con huevas, p. ej., del caviar alemán. Este se fabrica principalmente con huevas de ciclóptero *(Cycopterus lumpus)*, que poseen un color natural gris-amarillo-rojizo, distinto para cada pescado.

Como en la elaboración de caviar alemán es inevitable mezclar las huevas de muchos individuos, el producto sin teñir presentaría un aspecto heterogéneo, no agradable al consumidor.

Para remediar esta deficiencia, el caviar alemán se tiñe uniformemente con un tono pardo o verde-negruzco. Para ello, se utilizan mezclas de colorante negro, al que se añaden otros colorantes permitidos. Desgraciadamente, los colorantes negros nigrosina, negro brillante y negro 6410, antes usuales y acreditados por su resistencia a la reducción, no han salido favorecidos frente a la crítica de la Comisión de colorantes de la Sociedad Alemana de

Investigaciones. El negro 7192, que se encuentra en su lugar, no ha sido hasta ahora más que ensayado.

Por lo que respecta a la tinción de crustáceos, solo se aplicará a aquellos artículos que se esterilizan en recipientes herméticamente cerrados. La necesidad de teñirlos se debe a la alteración que produce el calor en el aspecto natural. Hay que verificar así una tinción, aun cuando solo sea para hacer que el producto recobre su aspecto natural.

PASTAS DE PESCADO

PASTAS PROPIAMENTE DICHAS

1) Las pastas de pescado son masas untables elaboradas con productos del pescado, o bien con pescados o partes de pescado fresco o salado finamente divididos por procedimientos mecánicos, luego de haberlos eviscerado, limpiado, de haber eliminado las cabezas, aletas, colas, escamas y la mayor parte de espinas; puede añadirse grasa o aceite, productos para darle consistencia y ligazón, especias; pueden fabricarse como conservas o semiconservas.

El producto terminado, mientras no se disponga lo contrario, constará de un 10% de sal, a lo sumo, y de un 65% de humedad, también como máximo.

2) Fabricación y denominación.

Se fabrican y denominan:

Pastas de pescado: Elaboradas con pescados marinos frescos.

Pastas de salmón: Con partes de filetes de salmón ahumado o de trucha.

Pastas de abadejo (sustitutivo del salmón) teñidas: Con filetes de abadejo.

Pastas de anchoas, teñidas: Con anchoas o sardinas teñidas; el contenido en sal no rebasará el 20%.

Mantequilla de salmón: Con salmones o truchas ahumadas, o con filetes de los mismos, y el 33%, por lo menos, de grasa de mantequilla.

Pasta de hígado de bacalao (solo como conservas): Con hígados de pescados magros frescos.

Pasta de arenques: Con arenques frescos o salados.

Pasta de boquerones: Con boquerones salados; el contenido en sal no rebasará el 20%.

Mantequilla de boquerones: Con boquerones salados y el 33%, por lo menos, de grasa de mantequilla.

EMBUTIDOS DE PESCADO

Embutidos de pescado son pastas de pescado elaboradas con pescado fresco, untables o cortables, con añadidos de tocino, ahumadas por cualquier procedimiento e introducidas en tripas; no se les añadirá sangre ni carne de animales de sangre caliente.

Fabricación y denominación:

Embutido de pescado: Elaborado con pescados marinos.

«Foie-gras» de bacalao: Con hígado de bacalao fresco y otros pescados magros.

Embutido de cangrejos: Con el 50% de carne de cangrejos, por lo menos.

PRODUCTO DE HUEVAS

Conceptos para productos de huevas de pescado:

Los productos de huevas de pescado se fabrican con huevas frescas o saladas, liberadas del involucro, con especias teñidas; el contenido en sal del producto terminado no rebasará el 6%.

Se fabrican y denominan:

Caviar: Con huevas saladas de esturión.

Caviar prensado: Con caviar prensado.

Caviar de salmón (caviar Keta): Con huevas saladas de salmón.

Caviar alemán teñido: Con huevas de ciclóptero. Pueden añadirse sustancias aglutinantes, especias y colorantes.

Caviar alemán de huevas de pescados marinos: Elaborado, como el caviar alemán, con las huevas de otros pescados marinos.

Caviar alemán de huevas de pescado de agua dulce: Elaborado, como el caviar alemán, con huevas de los pescados de agua dulce.

IMPORTANTES ACLARACIONES SOBRE LAS CARACTERISTICAS DEL HYAMINE-1.622

Se trata de una amina con sus cuatro valencias saturadas; es decir, ocupadas por radicales químicos y, por tanto, se la considera como amonio cuaternario.

Cuando los radicales, que sustituyen los átomos de hidrógeno, tienen entre 8 y 18 átomos de carbono, entonces desarrollan la máxima eficacia; tal es el caso del Hyamine-1.622.

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL HYAMINE-1.622

Su verdadero nombre químico es cloruro de di-isobutil-fenoxi-etoxi-etildimetil-bencilamonio.

Es un polvo de aspecto cristalino, de color blanco, soluble en agua, alcohol etílico, metanol, isopropanol (alcohol isopropílico), propilenglicol, etilenglicol, metilcellosolve y cellosolve.

La solubilidad en estos productos citados alcanza un 25% en peso.

Tiene propiedades mojantes, detergentes, bactericidas y desodorantes de uso general.

No se trata de un producto tóxico, ya que se emplea en la preparación de agua utilizada en la limpieza y desinfección de tanques y recipientes en lecherías; también en veterinaria, para irrigaciones internas, desinfección del agua de beber el ganado, gallinas y corrales. En resumen: está considerado como un *amonio cuaternario, apto para conservar alimentos.*

CASAS SUMINISTRADORAS DE ESTE PRODUCTO EN ESPAÑA

Entre otras casas, suelen venderlo las siguientes:

Comercial Química Massó, S. A., calle de Viladomat, 321, 5.°, Barcelona (15).

Ebro Química, S. A., calle de Provenza, Barcelona (8). (Desconocemos el número exacto de dicha calle.)

En Hispanoamérica se vende dicho producto en las más importantes ca-

sas dedicadas a la venta de productos químicos para la industria farmacéutica. A modo de orientación, vamos a indicar algunas direcciones:

En Argentina: Rohm and Haas Argentina, S. A., calle Vidt, 1966, Buenos Aires.

En Colombia: Rhinco Productos Químicos Ltda., apartado aéreo 86-34, Bogotá.

En Perú: Industrias Químicas Locsa, S. A., avenida Wilson, 1218-908, Lima.

En Brasil: Filibra Productos Químicos Ltda., Caixa Postal 8942, Sao Paulo.

En Venezuela: Paraplex Industrias Químicas, S. A., apartado 11553, Chacao-Caracas.

Los demás productos, por ser corrientes y de uso general, pueden adquirirse en cualquier buena casa dedicada a la venta de productos químicos para la industria.

RELACION DE NUEVOS PROCEDIMIENTOS, CON SUS FORMULAS,

QUE PUEDE USTED ADQUIRIR CON EL 50 POR 100 DE DESCUENTO PARA CANTIDADES DE CUATRO O MAS DE AQUELLOS POR CADA PEDIDO

a) Los procedimientos que más adelante se indican no van incluidos en el presente volumen, y solamente los servimos *escritos a máquina*, en forma de estudios completos, según indicaremos, siguiendo así las normas tradicionales mantenidas desde la fundación de esta casa.

b) Nunca se han ofrecido fórmulas y procedimientos modernos, dedicados a la obtención de auténticas especialidades industriales, a precios tan reducidos, que hoy puede usted considerar ya como de su propiedad.

TARIFAS Y CONDICIONES DE ADQUISICION CON DESCUENTOS PARA PEDIDOS ESPECIALES

1.º Cada procedimiento lleva consigo un número, que figura en la parte izquierda de las páginas, empezando en el 1.100. En algunas páginas, estos números no constan, lo cual no debe preocupar al lector, porque únicamente es atribuible a la organización de nuestros ficheros.

2.º El precio de una copia de *cada uno* de estos procedimientos enumerados (cuando en la descripción del mismo no se indique nada sobre el particular) es de *doscientos dólares americanos* para toda América, Asia y Africa. Para España y el resto de Europa, el precio en cuestión será de *diez mil pesetas.*

Esta ostensible diferencia de precios se debe al elevado coste que supone el envío de estos procedimientos por correo aéreo a América y otros continentes, como es norma habitual de esta casa realizarlo, y así estos viajarán por nuestra cuenta y riesgo, debidamente asegurados por nosotros, hasta que llegan a poder de nuestros clientes.

CON EL 50% DE DESCUENTO

para cantidades de cuatro o más procedimientos juntos por cada pedido

3.º Si usted solicita cuatro o más procedimientos en un solo pedido, se le concederá el *50% de descuento* sobre el importe total del pedido. De esta manera, por el precio de dos procedimientos comprará usted cuatro. El valor real de una buena fórmula o proceso jamás podrá ser alcanzado. Las buenas fórmulas son la base segura de una industria

4.º En España, estos cuatro procedimientos valen 20.000 pesetas solamente. Esta importante rebaja justifica por sí sola el indiscutible ahorro que significa la realización de pedidos para cuatro o más procedimientos industriales juntos.

QUE SE DEBE ENTENDER POR UN PROCEDIMIENTO. OTRAS ACLARACIONES

1.º En nuestro caso, cada procedimiento consta de una o más fórmulas, con sus correspondientes instrucciones, que constituyen un estudio amplio, ya que en ellos se indican las características y demás propiedades físico-químicas de los productos componentes de cada fórmula no vulgares, ya que no es preciso explicar lo que es la sosa cáustica, el azúcar o la sal común, etc., por ser de todos bien conocidos, e incluso, en muchos casos, de los posibles sustitutivos, con el fin de una más fácil y rápida localización en su adquisición, junto con direcciones de firmas vendedoras de los mismos, tanto en España como en las diferentes repúblicas de Hispanoamérica, como igualmen-

te direcciones de las empresas fabricantes y vendedoras de maquinaria, instalaciones completas, envases metálicos, de plástico, etc., contribuyendo extraordinariamente de este modo al mejor desenvolvimiento del proceso que se haya de industrializar.

Los procedimientos reseñados en esta sección pueden considerarse como verdaderos estudios completos.

2.º Estos procedimientos los servimos escritos a máquina. No van impresos, al objeto de mantenerlos en secreto, ya que así conseguimos que solamente puedan poseerlos los clientes que nos los pidan.

3.º Cuando se considera necesario incluimos planos y dibujos con gran detalle. Estos planos y dibujos llevan casi siempre medidas y datos tendentes a facilitar la construcción de las unidades que integran el equipo, con lo cual se facilita el montaje de la industria y se ahorra dinero; en algunos casos, más de la mitad.

4.º En la descripción de casi todos los procedimientos se ofrecen direcciones de las casas más importantes (tanto españolas como extranjeras) dedicadas a la venta de equipos, materias primas y envases para el mejor desenvolvimiento del proceso de que se trate, e incluso también de las grandes fábricas, mundialmente conocidas, que sirven en las repúblicas hispanoamericanas y en Brasil, se ofrecen, por conducto de sus numerosos distribuidores en las capitales de estas naciones hermanas, más de 1.000 diferentes productos químicos básicos para la obtención de modernas especialidades.

Entre estos grandes complejos de fábricas suministradoras de productos, tenemos clasificadas como muy buenas a la *Union Carbide Inter-America, Inc. (Subsidiary of Union Carbide Corporation)*; la *Monsanto;* la *du Pont de Nemours,* y también la *Farbwerke Hoechst-AG,* de Frankfurt (Alemania). Esta última posee una moderna fábrica en España y es otro grandioso complejo de fábricas, con una extensa red de distribuidores de sus numerosos productos para la industria en las capitales de provincias españolas, así como en las de las naciones de Hispanoamérica.

Como es lógico, existen otras muchas más, de las cuales se ofrecerán en su momento los respectivos nombres y direcciones, ya que las cuatro citadas lo han sido a título de ejemplo.

Con todo ello pretendemos colaborar con nuestros clientes y amigos de España y América para conseguir aquellos productos químicos necesarios para la fabricación de los otros productos cuyas fórmulas y procedimientos nos hayan sido solicitados.

No obstante, deseamos quede debidamente aclarado que no tenemos nexo alguno con las casas indicadas, y que solamente procuramos con tales informaciones orientar a los amigos clientes. En consecuencia, cualquier operación que se realice con ellas lo será bajo la exclusiva responsabilidad de las partes contratantes.

5.º Casi todos los procedimientos están estudiados y descritos para ser llevados a la práctica en pequeña y mediana escala industrial.

Este sistema permite comenzar sin excesivos gastos, y una vez comprobada la buena calidad del producto que se desee industrializar, se puede proceder a la instalación que permita una producción que cubra el mercado, según el plan de cada fabricante.

En este aspecto hemos procurado poner siempre el mayor interés, ya que, de esta forma, tanto el cliente con experiencia, como aquel otro que carezca de ella en la línea de fabricaciones de productos, podrán empezar en forma de ensayos, y al conocer las buenas cualidades de un procedimiento o fórmula, entregarse de lleno a su industrialización.

También el detalle minucioso de los gráficos y planos que enviamos (cuando así se considera conveniente para el mejor desenvolvimiento de los procesos industriales) resulta muy valioso para orientar las instalaciones y conducir estos procesos sin lugar a dudas.

6.º En relación con el coste de cada producto, al estudiar una fórmula y el proceso correspondiente para llevarla a la práctica, una de nuestras principales preocupaciones es conseguir que el producto fabricado resulte de alta calidad y a un coste normal y razonable comercialmente.

7.º Al incluir en esta sección algún procedimiento publicado en la 11.ª y 12.ª ediciones del FORMOSO o en el catálogo anterior, ello significa que este ha sido mejorado en sus fórmulas o procesos, lo cual permitirá conseguir productos todavía mejores. Esto es fruto de nuestra constante preocupación por tener al día nuestras fórmulas y procedimientos, ya que así ayudamos a nuestros amigos clientes.

8.º Los precios de procedimientos incluidos en catálogos anteriores quedan anulados.

9.º Cada procedimiento va precedido de un número, debiendo indicarse esto al hacer su pedido. Este dato es importante.

10. Cuando, al describir las propiedades de algunos de nuestros procedimientos se diga que con estos se obtiene un producto «tipo de» algún otro conocido como bueno en el mercado, no se ha de interpretar que nuestras fórmulas y procesos han de ser iguales a los que puedan emplearse para la obtención del producto que ampare la marca aludida.

Así, p. ej., al decir que una cerveza es tipo Pilsen, solo se desea orientar al consumidor argumentándole que la bebida que se le ofrece pertenece a las cervezas del tipo Pilsen. Por tanto, deseamos dejar aquí bien aclarado que nunca tratamos de imitar el producto de una buena marca. Lo que pretendemos al realizar nuestros estudios es conseguir fórmulas y procesos propios, que permitan al posible cliente obtener también buenos productos. Al aludir a una marca determinada, reconocemos también públicamente las buenas cualidades de sus artículos.

11. Así mismo, interesa aclarar que los nombres, letras y números que llevarán al comienzo algunos de nuestros procedimientos son de nuestra exclusiva propiedad, ya que los empleamos a manera de nomenclátor para distinguirlos. Por tanto, estos no pertenecen a ninguna marca de otros productos que pudieran existir en el mercado. El siempre posible hecho de que alguno de estos nombres llegara a recordar algún otro existente en el mercado, o simplemente a aproximarse, significaría una involuntaria coincidencia, en la que no se ha puesto por nuestra parte la menor intención para que así sucediese.

Con esto nos referimos a nombres tales como «Karbus-H-299», «Kraus-H-79», «Kay-Kor-H-12», «Parkings-90», «Kar-Pens-H-10», «Dukans-H-60», «Kol-H-23», etc., porque, como se podrá comprobar, muchos de los procedimientos que se reseñan van precedidos de una nomenclatura parecida a la de los ejemplos expuestos.

12. Los precios asignados a cada procedimiento podrán ser elevados sin previo aviso.

13. Al estudiar y describir en todas sus fases cada uno de los procedimientos y fórmulas reseñados en esta sección, siempre lo hemos hecho, y seguiremos haciéndolo, con la mayor preocupación y honradez profesional, según nuestro leal saber y entender; pero únicamente asumiremos responsabilidad, previo convenio, en cuanto a los resultados obtenidos con ellos en cada caso, cuando el interesado, además de adquirir las respectivas fórmulas y procedimientos, encargue también a algunos de nuestros técnicos la dirección de producción.

14. Al formalizar su pedido, el cliente habrá de indicarnos el número del procedimiento de que se trate y el nombre del producto que ha de obtenerse con el mismo. Ambos datos nos son muy necesarios y no deben omitirse.

15. *Sobre nuestra Sección Técnica.* Nuestra Sección Técnica seguirá trabajando en el estudio y perfeccionamiento de nuevas fórmulas y procedimientos para obtener mejores y más baratos productos, destinados en su mayor parte al desarrollo industrial de España y de las naciones hermanas iberoamericanas.

FORMA EN QUE PUEDE EFECTUARSE EL PAGO

1.ª **DESDE AMERICA:**

En cualquier Banco adquiera a nuestro nombre—(así: P. I. A. FORMOSO)—un cheque por el importe de su pedido, pagadero en otro de Nueva York o de España. Este cheque envíenoslo, con su carta de pedido, por correo aéreo y certificado. Al llegar a nuestro poder procederemos al despacho de lo solicitado, bajo certificado, precisamente a la dirección de usted. Por separado y carta aérea le indicaremos el número de certificado y fecha en que salga de aquí su pedido. También puede rogar al Banco que ordene una transferencia por el importe de su pedido, en dólares o en pesetas, a nuestra cuenta corriente en cualquiera de los Bancos de esta capital (La Coruña, España), que son los siguientes, por orden alfabético:

Banco de Bilbao.
Banco Central.
Banco de Crédito e Inversiones.
Banco Español de Crédito.
Banco Exterior de España.
Banco Hispano Americano.
Banco Pastor.
Banco de Santander, S. A.

Así mismo aceptamos *Traveler's cheques* o cualquier otra forma de pago legal.

2.ª **EN ESPAÑA,** los pedidos podemos servirlos *a reembolso.*

3.ª Previa solicitud por parte de los interesados, podemos enviar *pro-factura* a los clientes de América.

4.ª Por hallarse prohibido por las autoridades españolas, no admitimos billetes en pesetas del Banco de España acompañando a la correspondencia, aun viniendo ésta certificada.

PROCEDIMIENTOS PARA LA FABRICACION DE LOS SIGUIENTES PRODUCTOS

AEROSOLES (SPRAYS)

(Véase también la sección titulada *Belleza*)

IMPORTANTES ACLARACIONES

1.ª En esta sección hallará usted reseñados diferentes procedimientos para fabricar distintos productos—sin seguir orden alfabético—que, por poder ir, casi todos ellos, en envases también corrientes, interesa que estén así agrupados. Envasables en el tipo AEROSOL son todos.

2.ª También le interesará sobre manera la sección titulada *Belleza (Especialidades para...).*

3.ª El que un mismo producto pueda despacharse en los dos tipos de envase representa una gran ventaja para el futuro fabricante, ya que así este elegirá el que más le interese en cada caso.

4.ª Con cada procedimiento de esta sección de AEROSOLES enviaremos un gráfico, cuidadosamente detallado, que sirve como segura orientación para instalar el equipo para el envasado por el sistema Spray. También enviamos direcciones de firmas españolas y extranjeras que venden equipos completos para pequeñas y grandes instalaciones de envasado; así mismo, de envases propios para aerosoles, y cuanto pueda interesar en dicha línea relacionado con el envasado tipo Spray.

5.ª Con cualquiera de los procedimientos y sus fórmulas de esta sección se obtienen verdaderas especialidades de tipo internacional, y casi la fabricación consiste en la simple mezcla de productos, ya que suele limitarse a la compra del equipo (según producción que se desee obtener por hora) para el envasado de cada especialidad, cuando este se efectúa en envases del tipo AEROSOL. Estos equipos son de bajo coste para producciones medianas.

6.ª Así mismo, adjuntamos con cada procedimiento una extensa, completa y sencilla explicación sobre lo que es un AEROSOL, misión y características de los gases propulsores (propelentes), con direcciones de las firmas vendedoras de diferentes tipos de envases metálicos (Monobloc o con soldadura lateral), así como proveedores de los restantes accesorios, o sea válvula-difusora, capuchón de cerrado, etc.

7.ª Los procedimientos comprendidos entre los números 1.100 y 1.167 son para productos en envases del tipo AEROSOL (Spray), y casi todos ellos llevarán también fórmula e instrucciones para su presentación en envases corrientes, ya que así el futuro fabricante elegirá la clave de envasado que más le agrade.

8.ª A partir del procedimiento núm. 1.168, inclusive, el envasado de los productos que se obtengan será—mientras no se diga otra cosa—casi..., casi del tipo corriente que corresponda a cada uno de ellos.

1.100. *Desodorante corporal "Ka-Tania", líquido.* Para hombres y mujeres. Se obtiene una moderna especialidad.

1.103. *Crema "Key-2" para las manos.* Nueva especialidad, inédita en España.

1.109. *Talco "Nieve-H-15". Desodorante y bactericida,* para señoras y caballeros. Aún no se conoce en España.

1.110. *Colonias "H-2" extrafinas,* para ambos sexos. Se obtiene una deliciosa especialidad, destinada a señoras, y otra para caballeros.

1.111. *Perfume "Extracto-100, Beso de Rosas".* Se obtiene un extracto de perfume característico muy fino, para la mujer.

1.112. *Antipolilla "Kor-Ku-2".* Es insecticida de gran poder mortífero de larvas de la polilla. No mancha.

1.113. *Insecticida "Za-Pa-H-20".* Es uno de los excelentes para el hogar doméstico.

1.114. *Colonia "Kay-90-Lujo-Oro".* Se obtiene una colonia de gran lujo, que podrá clasificarse como perteneciente al tipo de otras también buenas.

1.114-A. *Insecticida "Xa-Kun-H-21".* Es maravilloso para el hogar doméstico. No es tóxico para personas ni animales de sangre caliente.

1.116. *Insecticida "O-Kis-H-3",* para el hogar. Destruye toda clase de insectos que atacan al hombre y a los animales.

1.117. *Limpia-Hornos y Cocinas "Spray-H-10",* para limpiar hornos y cocinas.

1.118. *Pulimento para muebles "Tan-H-11".* Es un gran producto.

1.221. *Desodorante "H-3-27" para coches.*

1.123. *Insecticida "K-20" a base de agua.* Es una nueva especialidad en España, pero muy famosa en el extranjero.

1.125. *Pintura "Za-Pa-H-6".* Es una gran novedad en España. En el extranjero se venden mucho estos tipos de pinturas destinadas al pintado en el hogar.

1.130. *Loción "K-12" repelente de insectos.* Pulverizada sobre el cutis, brazos, piernas. etcetera, protege eficazmente el cuerpo contra la picadura de tábanos, mosquitos, moscas y otros insectos que atacan en el campo y en las playas.

1.132. *Extintor de incendios "Zas-K-5" y "Zas-K-6" para automóviles.* Es especialidad de garantía para apagar incendios en el coche.

1.133. *Quita-nieves "Zas-H-10" para automóviles.*

1.134. *Anticorrosivo "Zas-H-15" para automóviles.* Pulverizado sobre las partes metálicas contra la oxidación.

1.135. *Fertilizante "H-Dos-con-Uno" para plantas de jardín.* Es nuevo en España. En Norteamérica, Francia, Inglaterra y Alemania existen varias marcas.

1.135-A. *Abrillantador "K-3" para plantas* de adorno, naturales y artificiales. Pulverizando las hojas y tallos se obtiene rápidamente, sin frotar, un brillo extraordinario.

1.137-A. *Colonia "K-10"* — nueva, insecticida — propia para niños y jóvenes alumnos de colegios, que mata piojos, pulgas, etc., destruyendo sus huevos, con segura eficacia. Es de aroma muy agradable. No afecta a la piel más delicada.

1.138. *Desmoldeador "K-H-1",* para el desmoldeo de artículos de caucho, plástico, poliesti-

reno, cloruro de polivinilo, polietileno lápices de labios, etc.

1.139. *Destructor "K-H-15-Rápido"* de las cucarachas.

1.140. *Espuma "X-4" para la higiene íntima de la mujer.* Es producto de tipo farmacéutico A nuestro juicio, debe ser presentada en el mercado bajo la garantía de un farmacéutico.

1.141. *Desodorante del ambiente "Anti-Humo-R-40".* Hace desaparecer el humo en locales, despachos, bares, etc., dejando el ambiente perfumado.

1.144. *Aceite antisolar "R-H-45" no engrasante.*

1.145. *Aceite antisolar "R-H-46", con propiedades* repelentes a los insectos. Fórmula novísima. Indicado en playas, camping, etc., donde pueden existir insectos molestos.

1.146. *Crema deportiva "R-H-47".* Muy moderna. Protege la piel (todas las partes descubiertas) contra el sol y el aire.

1.147. *Aceite dérmico para nadadores.* Se trata de un aceite para proteger "la piel" de los nadadores contra el frío y la acción irritante del agua salada.

1.148. *Aceite deportivo "R-H-49" para masajes.* Muy empleado en medios deportivos (fútbol, natación, baloncesto, etc.).

1.150. *Laca capilar "R-61"*, para cabellos secos, y *Laca capilar "R-62"*, para cabellos grasos. Estas dos distintas lacas contienen productos vitalizantes para el cabello y cuero cabelludo (complejos vitamínicos, etcétera), y sus fórmulas están estudiadas para ser envasadas separadamente y aplicadas a los cabellos secos o grasos según sea el cabello de la usuaria.

1.150-A. *Laca capilar económica "K-21".* Es especialidad estudiada para competir favorablemente en precio con otras existentes en los mercados. Viene teniendo gran venta, por ser buena y mucho más barata que otras.

1.152. *Automóviles: Quita-alquitranes "R-66".* De gran utilidad para el automovilista. Con él se limpian manchas de alquitrán en las ruedas (partes blancas del neumático). También limpia alquitrán y manchas de grasa en las manos.

1.154. *Anti-vaho "R-68" para coches.* Se pulveriza el interior de los cristales, y con ello ya no se forma el empañamiento.

1.162. *Lubrificante "K-R-1" para máquinas* de escribir y de oficinas. También de gran utilidad para los mecánicos.

1.164. *Insecticida "K-R-6", especial para plantas de jardín y de casa,* para combatir pulgones y arañas.

1.165. *Desinfectante-ambientador "K-R-7" para establos.*

1.166. *Repelente "K-R-8" para cerdos.* Es producto especial, estudiado para evitar que los cerdos se "muerdan la cola y otras partes" los unos a los otros.

1.167. *Desodorante "K-R-9" íntimo femenino.* Por pulverización actúa como enérgico desinfectante-desodorante.

AUTOMOVILES (ESPECIALIDADES PARA)

(Véase también la sección titulada *Aerosoles-Spray*)

1.168. *Anti-incrustante "Z-A-10"* para el sistema de refrigeración de automóviles.

1.169. *Activador "Kar-Bus-520"* para sellar pistones de automóviles.

1.170. *Aditivo-detergente "Kar-Bus-530"* para mezclar con aceites lubricantes usados en motores de autos y camiones.

1.172. *Aditivo anti-friccionante "H-X-5"* concentrado, especial para mezclar con el aceite en los motores de gasolina y Diesel, de pequeña y máxima potencia. Aumenta el rendimiento de los motores.

1.173. *Abrillantador rápido "Kar-H-20"* para neumáticos. Es un maravilloso producto.

1.175. *Bayeta antivaho,* para evitar el empañado de los parabrisas de automóviles.

1.176. *Cemento "Kar-Bus-H-299".* Nueva fórmula para juntas de motores de automóviles.

1.178. *Crema "Kar-H-3" para limpiar las manos* en seco el conductor de coches y los mecánicos.

1.179. *Desincrustador "Kar-Pan-H-45".* Nuevo líquido, muy eficaz, para la limpieza de radiadores de automóviles.

1.180. *Junta plástica "Iso-Plast-H-40",* para motores y juntas "estanque" de vapor.

1.181. *Junta plástica "Stil-H-20",* para motores y juntas "estanque" de vapor.

1.182. *Líquido "Kar-Bus-H-85" para frenos.* Es de toda garantía (nueva fórmula).

1.183. *Líquido desengrasante "K-3", limpiador* de motores por su interior y exterior y de la maquinaria en general.

1.185. *Masillas-Mástic plásticas "Fix-H-20" y "Fix-H-10",* para abolladuras de carrocerías de automóviles (son dos fórmulas diferentes), de gran consumo.

1.186. *Pintura-Barniz "Kar-Bus-H-300",* negra, de gran calidad, para aplicar a los bajos de automóviles.

1.187. *"Pastas-Bus-110" al agua,* para el esmerilado de válvulas de motores. Nueva fórmula.

1.189. *Super-Lubrificante "Kar-Bus-500",* para añadir a la gasolina y gas-oil. Es nueva fórmula.

1.190. *Sellador "Tapa-Poros-K-12",* para el sistema de refrigeración de agua en el interior de radiadores de automóviles.

1.191-A. *Pulimento abrillantador "K-1" para coches.* Gran especialidad. Limpia y abrillanta la suciedad y el polvo.

1.191-B. *Limpia-motores de coches "K-28".* Aerosol especial para el petroleado y limpieza que efectúan los mecánicos en los motores de coches. Es artículo de mucha venta a los automovilistas para efectuar la limpieza del motor de su propio coche (Spray).

Aceites quemados procedentes de motores—para su regeneración—(véase epígrafe *Lubricantes*).

ALIMENTACION (CONSERVAS Y PRODUCTOS ALIMENTICIOS)

1.193. *Azúcar. Procedimiento* para fabricar cuadradillos de azúcar que no se deshacen.

1.194. *Aza-Frina-H-10.* Para preparar por simple mezcla un moderno aditivo colorante aromatizado, en estado de polvo, para las comidas.

1.195-A. *Salsa china "KA-RI-BU".* Especial para pescado frito. Puede industrializarse.

1.196. *Café.* Moderno proceso para su tueste, que mejora su natural aroma.

1.198. *Chorizos. Procedimiento industrial* para la fabricación de chorizos especiales para parrilla.

1.199. *Embutidos "Extra-Selectos".* Está compuesto el procedimiento por una colección de maravillosas FORMULAS (todas comprobadas) para obtener chorizos y las clases y tipos más comercializados de embutidos según gusto español. También va fórmula para fabricar la mejor clase de un CHORIZO, propio de Galicia, muy famoso por su exquisito gusto. No se alteran, incluso en zonas y países cálidos.

1.200. *Embutidos "Salamé" en bolsas de plástico.* Para la fabricación de este exquisito producto, envasable en bolsas de plástico.

1.201. *Morcilla a la vasca.* Para la fabricación de esta especialidad, con exquisito gusto. Se envasa en bolsas plásticas.

1.202. *Salchichas del tipo Frankfurt.* Para fabricar una exquisita clase de salchichas, que se venden hoy en casi todos los mercados, como especialidades, envasables en bolsas de plástico.

1.211. *Flan "KAS-KAY" para postres.* Se obtiene un producto de delicioso gusto.

1.215. *Gelatinas para postres,* en forma de polvo, color agradable, diferentes gustos a frutas, que competirán con las mejores marcas en los mercados. Se fabrica por simple mezcla. Es producto delicioso, que deja gran rendimiento económico.

1.216. *Champiñón y setas comestibles.* Instrucciones completas para su cultivo.

1.217. *Especias y aditivos en polvo para dar gustos* "exquisitos" a alimentos. Se venden en pequeños sobres.

1.219. *Queso rallado "Kuit-H-10",* para condimentar alimentos. Se vende en bolsitas de plástico, en las cuales no se altera.

1.226. *Sal de mesa "Fosfatada"-Camarera,* de grano fino—que no se conglomera—. en escala industrial.

1.227. *Sal de mesa "Iodada" (cloruro sódico)* para la alimentación humana.

1.228. *Salsa mayonesa,* de alta calidad y exquisito gusto.

1.229. *Salsas de mostaza "K-20" para la mesa,* de exquisito gusto.

1.231. *Encurtidos (pepinillos en vinagre* y con especias) en escala industrial.

1.232-A. *"Pan-Pan-H-3"*—aditivo moderno—, en forma de pasta moldeable, para panaderías, pastelerías y bollerías, mediante el cual, añadido en pequeñas cantidades a las masas, se obtiene pan de Viena, bollitos, etc., más esponjosos, mejor cocidos con corteza de color brillante, mucho más sabroso y digestivo. También en pastelería y bollería tiene gran venta, por contribuir a la obtención de artículos más sabrosos.

1.232-C. *Vinagre en aerosol "K-18".* Producto hasta ahora inédito en España. En varios países del mundo civilizado ya hace años que se vende. Muy útil para ensaladas.

1.232-D. *Magdalenas "Kay-2".* Se obtienen de exquisito gusto, sin alterarse.

1.232-E. *Chocolate,* para su fabricación en pastillas y en polvo.

1.232-F. *Cuajo líquido y en polvo "K-H-2"* para fabricar quesos. Se obtiene un cuajo de alta calidad (que no se altera), con potencia 1 a 10.000. Se ajusta a las prescripciones de las leyes sanitarias españolas.

1.232-G. *Aceitunas aliñadas, rellenas con anchoas, y también al natural.* Procedimiento industrial moderno para su fabricación.

LICORES CON FORMULAS MUY SELECTAS

1.234. *Brandies (coñacs) en frío.* Fórmulas para fabricarlos a los gustos español y francés, con diferente graduación y aroma característico en cada uno de ellos, siempre en excelente calidad. Como equipo bastan cubas de madera.

1.235. *Anisados en frío.* Solo por simple mezcla para obtenerlos secos y dulces; también anisete en alta calidad y graduación acostumbradas.

1.236. *Ron blanco y negro.* También curaçao blanco y rojo, así mismo en frío, en alta calidad y graduación usuales.

1.237. *Ponche y vinos quinados.* Igualmente en frío se obtienen con gusto y alta calidad, característicos de estas buenas bebidas.

1.238. *Vermut, del tipo dorado, blanco y seco,* por simple mezcla y en alta calidad en sus tres clases.

1.239. *Absenta, menta pipermín y estomacales.* También por simple mezcla y en alta calidad.

1.240. *Aguardiente de hierbas,* del auténtico tipo galaico, a base de hierbas naturales, que las hay en todas partes.

1.241. *Ginebra. Para obtenerla por destilación* al gusto y aroma de buenas marcas, a base de bayas de enebro.

1.243. *Bitter-amargo "Zas-Zas"* (fórmula recientemente equilibrada), obtenido en frío.

1.247. *Agua "Tónica-Saky".* Delicioso refresco, que contribuye a adelgazar. Es una gran novedad.

1.249. *Sal-3-X, refrescante y efervescente.* Favorece la digestión.

1.250. *Concentrados azucarados de fresa y de café* para bares y hogar. Añadidos a leche o agua.

1.253. *Refresco "Ya-Ya" en polvo.* De exquisito sabor, efervescente, propio para envasar en bolsitas de plástico.

1.254. *Caramelo de glucosa colorante* (vegetal), para bebidas refrescantes y bañar flanes y tartas.

BELLEZA (ESPECIALIDADES PARA PELUQUERIAS Y TOCADOR DE AMBOS SEXOS)

(Véase también la sección titulada *Aerosoles-Sprays*)

Con cualquiera de las fórmulas y procedimientos que forman esta sección de belleza se obtienen productos de alta calidad, que podrán competir con los de otras marcas famosas en el mercado mundial.

Para conseguir estos tipos de auténticas especialidades, así en cremas, lociones, colonias. como en otros productos de belleza, que se reseñan en esta sección, ofrecemos ahora nuevas fórmulas científicamente estudiadas para cada especialidad, que no han sido publicadas por nosotros ni tampoco sabemos que hayan aparecido en ninguna publicación.

Casi todas estas especialidades se preparan por simple mezcla.

1.257. *Crema "K-20" para masaje corporal.* Embellece y afina la piel, que con el masaje reafirma los tejidos y músculos del cuerpo.

1.258. *Crema "K-21" para BASE de polvos de día.* Es modernísima.

1.259. *Crema "K-22" de noche, de doble efecto.* Desmaquilladora y limpiadora del cutis, y también como mascarilla regeneradora de la piel. Fórmula moderna con bioestimulantes.

1.260. *Crema "K-23", nutritiva y vitaminada.* Contiene factores vitamínicos para la nutrición de la piel. Su uso regenera los cutis secos, ajados y con arrugas, dándoles tersura.

1.261. *Crema "K-24"-Bio-Bio.* Con factores biológicos, que activan la circulación de la sangre en la piel, con lo cual se reaviva.

1.262. *Crema "Kas-Ky-H-3" para manos agrietadas.* Fórmula novísima para suavizar las manos agrietadas y resecas.

1.263. *Crema de maquillaje en tubo.* Es una gran especialidad muy moderna.

1.264. *Crema "K-2-5" en tubo, para peinar,* que sirve para revitalizar el cabello, dándole suavidad y brillo.

1.265. *Crema "K-28",* protectora para las manos de personas que han de manipular productos cáusticos.

1.266. *Crema labial "K-82".* Sirve para prevenir el agrietado de los labios durante el frío.

1.267. *Crema fijadora "ZA-RY" moderna,* para el cabello.

1.269. *Crema "Tax-Tun-2".* Da gran vigor y brillo al cabello antes y después de rizarlo.

1.271. *Cold-Cream "K-20", regeneradora de la piel.* Especial para cutis secos o muy marchitos.

1.272. *Baño-espuma-K-50 de lujo, para piel seca.* Es ideal para personas con piel seca.

1.274. *Champú-H-90, líquido "nacarado",* para el cabello.

1.278. Fijador *"moderno" para el cabello,* crema transparente.

1.281. *Laca nueva "DU-KANS-H-60"* vitaminada, para el peinado hueco del cabello, presentada en envases corrientes. También otra laca para el marcado. Deja el cabello flexible y totalmente transparente. No mancha ni produce polvo. Es una gran especialidad.

1.283. *Leche "K-H-2" cutánea.* Especialidad muy moderna, que aplicada en forma de masaje embellece la piel, dándoles tacto suave y vigor a las partes tratadas.

1.287. *Masaje "K-8" para antes del afeitado eléctrico.* Se obtiene una gran nueva especialidad, propia para una completa línea destinada a caballeros. Prepara la barba para el afeitado a máquina o a cuchilla. Previene las irritaciones que puedan producirse al afeitarse, ayuda a un afeitado perfecto de la barba más dura y piel delicada. Competirá con otros de marcas acreditadas.

1.288. *Masaje "X-10" para después del afeitado.* Desinfecta, refresca, cicatriza y regenera la piel de la cara, dejándola muy suave. Se obtiene una especialidad de alta calidad, con delicioso aroma masculino. Como en el caso anterior, se prepara en frío, despachándose ambos productos en envases cuentagotas. Competirá con marcas bien acreditadas en los mercados.

1.288-A. *Crema "X-12" para afeitar sin brocha,* envasable en Spray y envases corrientes. Es muy moderna, que competirá con otras de marcas acreditadas. Gran poder humectante de la barba. Favorece el corte y deslizamiento de las cuchillas. Abundante espuma cremosa, que no se seca. Se extiende bien.

1.289. *Masa "K-Base" para moldear lápices de labios.* Se obtiene una masa con la cual, por posterior adición de los colorantes y su moldeado, se consiguen lápices finos de gran calidad.

1.290. *Desodorante "K-60", en BARRAS,* para obtener excelentes desodorantes, de alta calidad.

1.291-A. *Elixir-Licor-Dentífrico "K-10".* Fórmula nueva. Es de gran poder desinfectante para conservar la dentadura. Muy económico. Prepárase por simple mezcla.

1.293. *Alcoholes.* Para enmascarar el fuerte olor "característico" de los alcoholes etílicos (de caña, de vino o de melazas de azúcar). destinados a su uso en perfumería, con lo cual se incrementa el poder odorífico propio de cada perfume en colonias y especialidades de perfumería.

1.294. *Tónico facial "K-80".* Se obtiene un extraordinario tónico para la cara. Es gran regenerador de los músculos faciales y cutis.

1.294-B. *Laca capilar económica "K-21".* Es especialidad estudiada para competir favorablemente en precio con otras existentes en los mercados. Viene teniendo gran venta, por ser buena y mucho más barata que otras.

1.294-C. *Laca capilar con reflejos "K-5".* Pulverizando se obtienen reflejos plateados o dorados y mechones de efectos varios.

1.294-D. *Limpia-pelucas para señoras "K-23".* Aerosol que pulveriza espuma limpiadora, que por simple cepillado limpia la peluca, dejándola brillante y sedosa. Es de gran utilidad práctica en hogares, tiendas de pelucas y salones de belleza. Especialidad de gran venta.

1.294-E. *Laca para el pelo de muñecas "K-20".* Es económica; empleada en fábricas de muñecas para fijarles el cabello y mejorar el peinado. También se vende para las niñas que las tienen y peinan en casa.

1.294-G. *Desodorante "seco" intimo femenino "K-33"*. Es una especialidad seca, no grasienta, que, si se cuida su presentación en el mercado, puede ser base seria de una marca.

1.294-H. *Desodorante para pies y calzado "K-6"*. Muy útil contra el sudor y mal olor de los pies.

1.294-I. *Quita-esmalte de las uñas "K-2"*. No reseca las uñas. Bote de bolso. Gran especialidad.

1.294-J. *Baño espuma adelgazante "K-13"*. Es especialidad que se vende mucho.

1.294-K. *Seca esmaltes de las uñas*, en aerosol, una auténtica especialidad.

CALZADO (ESPECIALIDADES PARA)

1.298. *Tres fórmulas para crema con siliconas, contra humedad*, en colores negro, marrón e incolora. Su brillo dura mucho.

1.301. *Limpiador líquido*, para calzado de ante.

1.303. *Grasa "Dos-más-Uno"*, para proteger contra humedad zapatos deportivos, del campo y pantalones de cuero.

1.304. *Cremas para el calzado colores "oro" y "plata"*. Es especial para calzado de fantasía.

1.306. *Brillantina moderna "H-6"*, para el acabado del calzado. Le proporciona un brillo de acabado maravilloso.

1.306-A. *Ensanchador de calzado "K-19"*. Util para ensanchar a gusto el calzado en las partes donde aprieta y duele el pie.

1.307. *Ceras para lujar*, en los colores usuales, tacones. etc.

1.308-A. *Pintado de pieles curtidas* en diferentes colores (cinturones, bolsos, etc.). Es gran novedad.

1.308-B. *Reparador blanco, en pasta*. Muy moderno, que no agrieta.

1.309. *Ocalina "H-10"*, de primera calidad, para las suelas de calzado. Sirve para fábricas y talleres.

1.311. *Tinte "K-15"* para antes de lujar suelas y tacones, cantos, etc. Nueva fórmula. Producto de gran calidad.

1.312. *Zapatos de ante. Nuevo producto "BAY-3"*, de gran calidad, para zapatos de ante, en colores negro y marrón. Los deja afelpados, como nuevos.

COLAS INDUSTRIALES MODERNAS Y PARA OFICINAS

1.314. *Cola plástica blanca para encolar* lomos de libros.

1.314-A. *Pegamento "ZAS" núm. 2*, para uso en el hogar, talleres e industrias. Es de altas cualidades y para análogos usos a los más conocidos y acreditados en el mercado consumidor. Se utiliza para el pegado de suelas del calzado, contrafuertes, punteras, ya que es de gran fuerza de adherencia e insoluble en el agua. También para tableros de formica, piezas de mobiliario: adhiere el nailon, tejidos sintéticos, Dracon. perfiles de automóviles, metales con metales, vidrio, ebonita y plásticos varios. Es pegamento moderno para pegar gran variedad de artículos en los que se desee seguridad y rapidez.

1.317. *Cola incombustible de gran agarre* para fabricar aglomerados de madera (tableros) resistentes a la humedad.

1.321. *Colas resínicas de acetato de polivinilo*, para emplear en contrachapados, aglomerados y carpintería en general.

1.322. *Colas plásticas "H-10-32", resínicas*, de secado "rápido y lento", para encolar madera en general.

1.324. *Gola plástica "Zori-K-20"*, para oficinas, colegios y hogar. Pega fuertemente toda clase de papeles sin mancharlos y otros artículos.

1.324-A. *Escritorio: Pasta blanca "K-Más-3"*, extra para escritorio y demás usos. No mancha. No arruga el papel. Es una nueva especialidad, que recomendamos.

1.324-C. *Cola para el engomado de papel Krafft*, destinado a precintos de embalajes. Es proceso sencillo y bueno.

1.324-D. *Cola especial* para la industria papelera y cartonaje.

COLEGIOS Y UNIVERSIDADES (ARTICULOS PARA)

1.329. *Pasta semisólida*, pero muy maleable, destinada a modelar figuras y objetos en colegios y otros centros de enseñanza. Se le conoce por plastilina.

CONSTRUCCION (ESPECIALIDADES PARA)

1.330. *Impermeabilizante - pintura asfáltica "K-MAS-2"*, en colores, utilizando disolventes baratos. Pueden obtenerse en semicolores oscuros (marrón, azul oscuro, negro y otros tonos). Como impermeabilizante, utilízase en terrazas medianerías y depósitos de cemento. También, como imprimación, en paramentos donde se coloquen láminas de aluminio o el rodapié de las terrazas antes de colocar láminas asfálticas. En ambos casos facilita la soldadura y favorece la adherencia de dichas láminas. Vale para impermeabilizar galpones de madera, cubiertas de cinc, etc. Es muy barato. Se prepara calentando los productos en caldera de hierro, calentada a propano o a fuego directo.

1.332. *Masilla "K-100", especial, para la unión de vidrios* (enmasillado) en carpintería de aluminio, de madera, y también rellenado de faltas en carpintería metálica, etc. Es gran especialidad.

1.333. *Masilla para vidrieros "K-10"* en buena clase.

1.334. *Mástic-cemento "K-12"*, para fijar losetas de vidrio sobre viguetas de hierro. Evita fisuras por dilatación.

1.335. *Pasta "UNI-PLAST" para juntas* de dilatación en hormigón. Es un excelente producto.

1.336. *Terrazos y mármoles artificiales* para pisos y escaleras, en varios colores y tamaños. Nuevos tipos.

1.337. *Líquido para el desmoldeo de prefraguados* de hormigón armado, de baldosas y terrazos.

1.338. *Baldosas, baldosines en colores* y bloques huecos de cemento.

1.339. *Cubre-uniones de baldosines "ZUN-KING"*. Pasta blanca para cubrir rayas de uniones.

1.340. *Impermeabilizante moderno "K-X-25"* en polvo, para cimientos, muros, azoteas, paredes, techos, etc. Es para mezclar con el cemento.

1.341-A. *Impermeabilizante negro—nuevo—"EBANO-PLAX-K-50-A"*. Especialidad para impermeabilizar cubiertas de cinc, planchas de fibrocemento, azoteas (obra de hormigón).

1.341-B-2. *Hormigones*: Para obtener un aditivo ideal, destinado a trabajar fácilmente morteros y hormigones con áridos (arenas) del mar—exentas de arcilla—. Les comunica gran plasticidad, por lo que, donde se trabajen masas de hormigón cerca de zonas salobres, el "K-H-20" resuelve favorablemente el problema. Es líquido, preparado por simple mezcla en frío. Se incorpora una pequeñísima cantidad de "K-H-20" al agua del amasado, siguiendo el trabajo normal en el preparado de las masas. Proporciona rapidez en el trabajo y su costo es casi..., casi insignificante.

1.342. *Nuevo impermeabilizante "K-H-12"* en polvo "ANTIHYDRO", para cimientos, pisos bajos, muros y paredes. Muy bueno.

1.342-B-3. *Hormigones*: Para obtener un excelente aditivo, destinado a la fabricación de hormigones esponjosos, que tanto empleo tienen actualmente en la construcción.

1.343. *Acelerado del fraguado "FLA-PER"* en polvo, para hormigón. Además de acelerar el fraguado, mejora su resistencia.

DETERGENTES, DESINFECTANTES Y DESODORANTES MODERNOS

1.343-A-2. *Concentrado para dar buen olor*, enmascarando los olores característicos, poco agradables, de muchos disolventes industriales. También otro, especial, para aromatizar detergentes en polvo y jabones de tocador.

1.343-B. *Detergente "K-X-5"*, especial para cirujanos. De este mismo tipo se usa, bajo diferentes marcas, en todas las salas de operaciones norteamericanas, para destruir la flora bacteriana de las manos, brazos, etcétera, antes de operar, y también para desinfectar y limpiar todo el instrumental. Es una gran especialidad.

1.343-C. *Limpia cristales "K-31"*. Producto que limpia maravillosamente. Nada podrá mejorarlo hoy. Limpia toda clase de vidrios y cristales sin dejar paño, pero desde la primera pasada.

1.343-D. *Limpiador de discos antiestático "K-14"*. Se pulveriza sobre el disco y se frota con un paño fino, con lo que en dicho disco ya no se acumula la electricidad estática.

1.343-E. *Limpia hornos "K-25"*. Da muy buenos resultados.

1.343-F. *Limpia tapicerías "K-29"*. Producto eficaz y de gran venta.

1.343-G. *Limpiador de lentes de contacto "K-30"* (lentillas). Aerosol que deposita una suave espuma limpiadora, con la cual, por ligera frotación, quedan limpias y desinfectadas.

1.343-H. *Limpia muebles "K-24"*. De gran venta. Los abrillanta y limpia a fondo. Es una gran especialidad. Fórmula muy moderna y eficaz.

1.343-I. *Limpia objetivos "K-22"*. Fue estudiado para la limpieza de las partes delicadas de objetivos en óptica general, especialmente de microscopios, máquinas fotográficas, etcétera.

1.343-J. *Ambientador "K-16"*. Especial para asmáticos y personas con defectos respiratorios. Interesa a farmacéuticos.

1.344. *Detergente "K-120" en polvo*, para el lavado y desinfección total de botellas destinadas a envasar vino, refrescos. cerveza, aguas minerales, gaseosas, aceites, leche, etcétera, en instalaciones automáticas de embotellado (plantas embotelladoras). Este viene siendo empleado en una importante planta embotelladora en esta zona, donde ha sido puesto a punto por nuestros colaboradores. Costó a 7 pesetas el kilogramo. Se prepara por simple mezcla. Lava y desengrasa perfectamente. Abrillanta las botellas (no forma lágrimas). Elimina las etiquetas enteras (no las deshace). No obstruye los inyectores de las lavadoras. No presenta problemas de corrosión. NO FORMA ESPUMA, ni aun trabajando a temperatura de 70 grados. Es de gran rendimiento real. Sus materias primas existen en todas partes. Se envasa en sacos de plástico. Detergentes de inferior calidad se suelen vender entre 18 y 20 pesetas kilogramo. Cualquier planta embotelladora puede ahorrar alrededor de 80.000 pesetas anuales preparando su propio detergente. Se trata de un novísimo producto en este campo.

1.344-"X-2". *Lubrificante-detergente* para lubrificar cadenas transportadoras de embotellado y envasado automáticos, de todas clases. Es biodegradable. Se obtiene un líquido, denso, que fue especialmente estudiado; muy fácil de preparar, que permite la obtención de un excelente lubrificante, recomendable para donde se envasen vinos, aceites, leche, licores, refrescos, bebidas en general, productos farmacéuticos, de perfumería y toda clase de artículos envasables en equipos automáticos, pertenecientes a diferentes ramas de la industria; no importa de lo que se trate.

1.344-"A-X-3". *Lavado al seco*. Detergente líquido moderno, para plantas lavadoras, que en Hispanoamérica suelen llamar "al seco". Es del acreditado tipo de buenas marcas, usadas en plantas lavadoras en muchas naciones de origen hispano. Al mezclarlo con el agua se forma una emulsión blancolechosa, que no se separa después. Es de resultados maravillosos. Muy económico. Se fabrica por simple mezcla y en frío.

1.347. *Limpia-pisos "K-20", con ion amónico*. Es líquido moderno para la limpieza de pisos, de gran poder de desinfección por contener su fórmula el ion amónico. Es de espuma controlada. De gran uso hoy como nueva especialidad de limpieza.

1.348. *Detergente de la clase "Pino-Lava-Sol"*. Es para la limpieza, lavado en general y otros usos en el hogar. Es, a su vez, un gran desinfectante. Nueva y moderna fórmula.

1.351. *Blanqueador "Sol-K-10" para ropa blanca*. Es del tipo blanqueadores ópticos, que sustituyen al añil.

1.352. *Detergente en "Polvo Espumoso-H-10"* para limpieza de utensilios de cocina, lavabos, bañeras, etc. Fórmula moderna.

1.354. *Detergente "TAR-KING-H-18"* en polvo, con "Clorex". Es de gran poder desinfec-

tante y limpiador de baterías de cocina, cuartos de aseo, etc.

1.355. *Detergente Concentrado "K-P-2"* para lavar y enjuagar rápidamente vasos y platos. Sirve para vender a bares, restaurantes y hoteles, en envases de 10 litros.

1.356. *Detergente "Crema-nacarada-espumante-K-10"* para la ducha y el baño, en colores. Es gran especialidad.

1.357-A. *Detergente líquido "PA-TA-PAN-H-1"*, para limpiar y desengrasar la maquinaria de los relojes en general. En Hispanoamérica tiene gran demanda. Se prepara por simple mezcla en frío.

1.359. *Detergente desinfectante en polvo*, especial para limpiar vagones y locales industriales.

1.362. *Azul en polvo y pastillas para ropa*, en bolsitas, selecta calidad.

1.362-A. *Azul líquido "K-3"* para lavadoras y ropa blanca en general. Muy concentrado. Gran especialidad.

1.363. *Almidón blanco "K-B-2"*, plástico, para el planchado de telas blancas. No se adhiere a las planchas.

1.364. *Apresto sintético "R-30"* para "super-almidonado". Es resistente a varios lavados en todos los colores.

1.365. *Agua "Nueva" fuerte-desinfectante* para inodoros. Se obtiene un preparado de ácido clorhídrico (sal fumante), de color azul brillante, que no se altera. Gran novedad.

1.367-A. *Desinfectante ambientador e insecticida "ZAS-K-25"* para cochiqueras, establos, etc. Es gran novedad.

1.368. *Desodorante de ambiente "Brisas del Mar-M-5"*, yodado, para locales públicos y el hogar. Es líquido que desinfecta y que huele a mar.

1.369. *Desodorante - germicida - bactericida "KA-PER-27"* para locales. Es gran especialidad, de nueva fórmula.

1.370. *Desodorante y purificador del ambiente "Pino del Bosque"*. Deja delicioso ambiente a brisas de pinares.

1.371. *Frigoríficos: Desodorante-detergente "R-25"*. Absorbe olores y purifica el ambiente de neveras.

1.373. *Potente desinfectante abrillantador "INO-5"* para limpiar y desodorizar inodoros. Es un nuevo producto en polvo, del tipo de las modernas marcas. Se prepara por simple mezcla.

1.374. *Moderno "TER-PIC H-2"*, desatascador de cañerías, desagües de lavabos, etc., en polvo.

1.375. *Creolina "H-51"* para la desinfección y desodorización en establos, etc. Es un gran desinfectante moderno, para análogo uso que sus similares de buenas marcas.

1.375-A. *Desinfectante para veterinarios "K-9"*, a base de mercromina. Especialidad para curar las heridas de los animales de toda especie, a distancia.

PULIMENTOS Y ENCAUSTICOS AUTO-BRILLANTES

1.376. *Crema-encáustico "KRAUS-H-79"*. Insecticida contra la carcoma. Abrillanta los muebles y los protege contra este insecto.

1.380. *Pulimento "K-H-20" para pulir bronces y metales*. Es líquido cremoso, del tipo de marcas acreditadas.

1.380-A. *Cera plástica "K-3" autobrillante*, en varios colores, soluble en agua, para abrillantar suelos en general. Es moderna y fácil de fabricar.

INSECTICIDAS AGRICOLAS Y PARA EL HOGAR

1.381. *Insecticida "Pul-K-71"* (con fórmula equilibrada), emulsionable, muy concentrado, para combatir plagas resistentes, que atacan a los frutales y demás frutos de la huerta. Uno o dos LITROS—según los casos—bastan para mezclar con 1.000 litros de agua, obteniendo así uno de los mejores insecticidas para combatir toda clase de plagas, resistentes a otros, que atacan a los frutales, viñedos, patatales, algodoneros y demás frutos agrícolas en general. Es un gran producto y barato.

1.382. *Insecticida "KATA-KAN"* agrícola, rápido, destructor de plagas resistentes (hormigas de todas clases, araña roja, parda, pulgones, etc.). Un LITRO alcanza para 200 litros de agua. Es emulsión blanca. Se prepara en frío, por simple mezcla. Casi no cuesta nada.

1.383. *Insecticida "Pul-72" para destruir rápidamente* las garrapatas de animales. Es nueva fórmula.

1.384. *Insecticida "KAR-KON-H-7"* contra la carcoma de la madera. Es una nueva fórmula. Destruye la carcoma—vulgar e impropiamente llamada polilla—por contacto y rápidamente.

1.385-B. *Cucarachas grandes*. Es un enérgico destructor de nidos y criaderos de cucarachas grandes, que suelen invadir las fábricas donde se obtienen alimentos que las atraen, especialmente en Hispanoamérica.

1.385-C. *Insecticida "K-34"*—moderno ambientador—para el hogar a base de Vapona. No contiene D.D.T. Resulta económico.

1.385-D. *Antipolillas "K-4"*. Perfumado para armarios. Olor agradable. Elimina y evita el ataque de las polillas. No mancha.

1.385-E. *Insecticida "K-12" para plantas de jardín*. Fórmula muy eficaz y moderna. Inofensiva para las plantas.

1.385-F. *Sarna de ovejas: insecticida "Pul-73"*, rápido para hacer desaparecer la sarna que afecta a las ovejas.

JABONES MODERNOS

1.390. *Jabón especial a base del 80 por 100 de sebo* y un poco de aceite de coco (u otros aceites vegetales de que pueda disponerse). Es de excelente calidad para el lavado en general. Es especial para Hispanoamérica. Da mucha espuma y es fácil de fabricar en cualquier escala industrial.

1.391. *Jabón con pinta azul, a base de sebo* y algo de aceite de coco u otro aceite cualquiera vegetal de que pueda disponerse. Magnífico para América.

1.392. *Jabón "sangrado" o "sin sangrar"*, a base de sebo, aceite de coco y de algodón. Es procedimiento sencillo y de grandes resultados; también recomendable para América.

1.393-A. *Jabón de tocador "Nieve-Espuma"*. Gran novedad.

LUBRICANTES Y RECUPERACION DE ACEITES QUEMADOS

1.394. *Aprovechamiento de aceites quemados*, procedentes de motores. Es proceso sencillísimo para regenerarlos, obteniendo de ellos hasta el 70 por 100 de excelentes aceites lubricantes. La materia prima está basada en recoger en talleres mecánicos los aceites viejos que extraen antes de echar el nuevo a los motores. La instalación es sencillísima; se limita a calentar los aceites quemados, pero a muy baja temperatura, en un depósito de chapa de hierro, empleando fuego directo. Para trabajar en pequeña escala basta un bidón de hierro cualquiera. Adjuntamos dibujo para montar el depósito. Siguiendo este procedimiento existen muchas instalaciones en Hispanoamérica y en España. Después se puede dar el grado de viscosidad a los aceites, según interese en cada caso. Es negocio de gran rentabilidad allí donde se puedan adquirir a bajo precio aceites quemados procedentes de motores en general (véase carta-testimonio de "Lubricantes Nacionales, S. A.", de Managua. Nicaragua, reproducida en la sección *Testimonios*. Y otra, también testimonio, de Santa Cruz, de don Francisco Jaime Mena, con fábrica en Tucumán, calle Chile, 925. Rep. Argentina).

1.395. *Lubricantes líquidos y grasas consistentes*. Se trata de un nuevo estudio, moderno, completo, con diferentes fórmulas, para fabricar las principales clases de lubricantes destinados a motores, y también grasas más o menos densas para el engrasado de maquinaria en general, motores, etcétera. Es industria fácil. En esta línea pueden emplearse los aceites de clase inferior que se obtengan con el anterior procedimiento. En realidad, los dos procedimientos son la BASE principal de una instalación completa.

1.395-A. *Aceite para transformadores* de 40.000 a 50.000 voltios, y otro para 50.000 a 100.000 voltios.

PIENSOS COMPUESTOS Y EQUILIBRADOS PARA ANIMALES

1.396. *Piensos "equilibrados" para el ganado y aves* en general. Es una colección de fórmulas científicamente estudiadas y experimentadas por un equipo de especialistas en esta línea.

1.397. *Sal común en panes y en polvo, "iodada y mineralizada"*, para animales. Es estudio científicamente realizado.

PINTURAS-COLAS PARA PINTAR AL TEMPLE

1.398. *Cola-pasta-pintura H-50 que no "mancha"*, para pintar al temple. Es para obtener cola-pasta-pintura, muy barata, que puede competir con las mejores de análogo uso. Se emplea en el pintado de interiores de edificios. No mancha, debido a la fuerte película que deja adherida, de gran resistencia a la humedad, una vez seca. No se descompone. Se prepara por simple mezcla en frío. Admite todos los colores. La recomendamos como especial.

1.399. *Cola-pintura "Pul" en polvo para pintar al temple*. Se obtiene en tantos colores y tonos como se desee, para pintar al temple, con solo incorporarle agua.

PINTURAS Y BARNICES MODERNOS

1.401. *Pintura plástica "Plastex 100×100-K"*. Con fórmulas mejoradas. Es excelente pintura plástica, tanto en su calidad mate como satinada, para usos generales. Se fabrica por simple mezcla en frío y es económica.

1.402. *Pintura submarina "anticorrosiva y antiincrustante"*. Es de toda garantía, del tipo Patente, para barcos y embarcaciones en general.

1.403. *Pinturas-esmaltes, resistentes a altas temperaturas*. Se obtiene de alta calidad.

1.404. *Pinturas al "cloro-caucho", en diferentes* colores. Son muy resistentes a los agentes químicos y al calor, al agua y a la humedad.

1.405. *Pinturas al aceite y barniz copal*. Se obtiene en diferentes colores de primera calidad, de secado más o menos rápido. Así mismo se consigue un excelente barniz copal.

1.406. *Disolventes*. Son seis fórmulas para preparar otros tantos disolventes del tipo "THINER", para pinturas, barnices sintéticos y masillas para chapistas, en excelente calidad.

1.406-A. *Barniz para purpurinas* (colores metálicos), destinados a dorar, broncear y platear. Por resistir mucho al óxido, son de gran venta.

1.406-B. *Resinato de cobalto*: su fabricación, al 6% de riqueza. Se vende mucho para pinturas al aceite.

SELLOS DE CAUCHO Y TINTA CHINA LIQUIDA

1.407. *Sellos de caucho*. Proceso completo para fabricarlos en pequeña escala.

1.408. *Tinta china líquida*. Se obtiene tinta china, de alta calidad, a nivel internacional.

TALLERES MECANICOS Y GALVANOTECNIA (PARA)

1.409. *Aluminio: procedimiento sencillo* y moderno para la oxidación anódica del aluminio y darle tonos de colores brillantes diferentes. Es fácil y muy importante.

1.410. *Desoxidante "K-12", rápido, del hierro*. Es producto moderno para la desoxidación de hierros y aceros (sea cual fuere su tamaño o forma) que se desee pintar posteriormente, o someterlos a baños electrolíticos. Es líquido, que puede venderse envasado a las industrias, con beneficios y seguridad de éxito.

1.413. *Soldar: Grasa "ZAN-TUN-H-3"* para soldar, sin ácido. Es del tipo "LOTFETT" y de otros. Es una especialidad para soldar con soldaduras blandas (estaño).

1.414. *Muelas de esmeril y carborúndum*. Procedimiento puesto al día para fabricar dichas muelas, en alta calidad.

1.415. *Niquelado, plateado y cobreado*. Nuevo procedimiento "PAR-KINGS-92" para obtener niquelados y plateados brillantes, de mucha dureza. También para cromar.

1.416. *Pavonado "rápido brillante"*. Es nuevo y maravilloso procedimiento para pavonar en "negro-brillante" toda clase de piezas de hierro y acero. Es muy importante donde se necesite pavonar rápidamente piezas de

accesorios para bicicletas, motos, de automóviles y de cualquier otro tipo de máquinas, armas de fuego, tornillería y piezas grandes o pequeñas a granel. Es sencillísimo y proporciona grandes beneficios. Casi no cuestan nada la instalación y los productos. (Por favor, véase la carta-testimonio de INDUSTRIAS VICMA, de Totana. Murcia.)

1.417. *Papel de lija y tela de esmeril.* Para fabricar estos, pero solamente en forma semimanual. Se obtienen buenos rendimientos. Es propio para mediana producción. Con este procedimiento enviamos dirección de firma europea, la cual vende equipos para fabricar mecánicamente estas clases de lijas y otros muchos abrasivos.

1.418. *Pulido de cada uno de los metales.* Fórmulas modernas, de gran resultado.

1.419. *Taladrinas "K-8-45".* Líquidos llamados taladrinas para trabajos en hierros y aceros en talleres mecánicos y también para tornear plásticos.

1.420. *Tuercas.* Destructor "K-7" del óxido para destornillar tuercas y tornillos oxidados. También vale para el hogar.

SECCION DE INDUSTRIAS VARIAS

Amigo lector:

En el deseo de poder asignar un número semicorrelativo a cada procedimiento, hemos traído a esta sección de *Industrias varias* diferentes fórmulas y procedimientos nuevos y muy modernos que, de no haber dicho motivo, tendrían que estar en las correspondientes secciones, como, por ejemplo, belleza, detergentes, etc.

Con cualquiera de los procedimientos aquí reseñados se obtienen productos de alta calidad, para su despacho en envases de diferentes clases, según es norma en productos de igual empleo de otras marcas conocidas y acreditadas en los mercados mundiales.

Cuando no se indique que se puede servir en envases del tipo Spray, debe entenderse que se hará en envases corrientes.

Aunque por falta de espacio en este catálogo no se diga otra cosa, para la fabricación de las especialidades de cuyos procesos se ofrecen datos en esta sección, podemos asegurar que en la mayor parte de los casos se pueden fabricar los productos por simple mezcla de las sustancias que componen la fórmula, y en otros—también en su mayoría—se limita a emplear el calor para fundir algunas sustancias sólidas, destinadas a la obtención de cremas, etc. Queremos aclarar con ello que los utensilios necesarios en cada caso son corrientes y de pequeño coste si se tiene en cuenta la importancia de cada producto que se ha de elaborar.

También hemos procurado orientar lo mejor posible al futuro cliente para que este pueda encontrar fácilmente los productos que componen cada fórmula, según antigua norma nuestra. Muchas gracias.

En las fórmulas y procedimientos indicamos siempre la clase de envase más idóneo para cada especialidad, con el fin de orientar al futuro fabricante, tal como es norma de nuestra organización.

INDUSTRIAS VARIAS

1.423. *Cargas de butano para mecheros "K-15".* Especialidad de gran consumo para la recarga de los mecheros.

1.424. *Cebos especiales para pescar "K-27".* Pulverizando un poco sobre los cebos de pescar (cualesquiera que fueren), se los protege contra el agua, con lo que se evita su reblandecimiento. Así el cebo dura mucho, a pesar de su inmersión prolongada. De gran venta a los pescadores.

1.425. *Antipelícula "K-11"* para tintas de imprenta. Con su uso, mediante aplicación a los rodillos, composición del texto, clisés de imprenta, al parar de imprimir, la tinta no se seca.

1.427. *Nácar. Fórmula muy equilibrada,* con fácil y económico proceso para hacer desaparecer las dos capas duras que cubren la auténtica del nácar-oriente en las conchas de los moluscos de mar. Ya tratadas con ella, la bisutería fabrica muchos artículos de regalo, tales como collares, rosarios; adorna pequeñas figuras y estuches, los cuales constituyen, en muchos países y zonas, auténticas industrias de artesanía.

1.429. *Cera de abejas.* Para su blanqueo y refinado. Es proceso químico sencillo y fácil.

1.430. *Jabón líquido para bebés.* Especialmente estudiado para su delicada piel. Gran poder espumante. Suave aroma. Para envases corrientes. Fácil de fabricar.

1.431. *Colonia para bebés,* de alta calidad y aroma fresco, agradable. Evita que se reseque su delicada piel. Es otra gran especialidad.

1.432. *Talco para bebés,* especial para escoceduras. Muy refrescante y de suave aroma.

1.433. *Aceite para bebés,* para escoceduras, etc. Se emplea después del baño. Es otra especialidad para la línea completa del bebé.

1.434. *Saca-esmaltes de las uñas,* envasable en Spray. Se obtiene una gran especialidad, incluso para llevar en el bolso de viaje. No afecta a las uñas.

1.435. *Gel para baño,* de alta calidad, envasable en tubos. Es de gran poder espumante y agradable aroma. Apto para toda clase de pieles, aun las más delicadas o alérgicas a los champúes y geles.

1.436. *Champú capilar, tipo gel,* para lavados y tratamientos, en varios aromas. Es una gran especialidad para el lavado de cabellos de todas clases, los cuales quedan suaves y brillantes. Produce mucha espuma. Sirve para cabellos secos, grasos, castigados, con seborrea o caspa. Se prepara totalmente en frío.

1.437. *Stick (barra) contra insectos* que atacan a las personas. Fórmula muy moderna para lápices y barritas repelentes a insectos, propia para camping, playas, excursiones al campo, etc.

1.438. *Champú, con vitamina F,* para cabellos secos. Verdadera especialidad que vitaliza mucho los cabellos debilitados por tinturas y permanentes.

1.439. *Champú especial anticaspa.* Fórmula muy moderna, envasable en frascos cuentagotas. Preparación en frío.

1.440. *Champú especial para pelucas.* Es una especialidad de gran uso en casas vendedoras de pelucas, para su lavado. Da fuerza a la fibra sintética. Es antiestático, para evitar se ensucien fácilmente. Deja las pelucas brillantes y suelto el pelo. Se prepara en frío.

1.441. *Champú especial para eliminar* residuos de lacas del cabello. Especialmente estudiado para el lavado del cabello impregnado de finas escamas (productos residuales de lacas inferiores), dejándolo limpio y suave. Se prepara en frío.

1.442-A-3. *Loción capilar anticaspa y vigorizante del cabello* "con azufre soluble en el agua".

Se obtiene una especialidad nueva, con azufre orgánico, soluble en agua, de maravillosos resultados en la eliminación de la caspa del cuero cabelludo de ambos sexos. La solubilidad del azufre en el agua no se había conseguido hasta hace muy poco tiempo. Se emplea, en forma de fricciones diarias, como si se tratase de una colonia. Es novísima especialidad, que recomendamos, por estar seguros de que pronto se acreditarán las marcas en que se presente en el mercado.

1.443. *Colonia fresca "H-10" para baño* y uso general. Se obtiene de alta calidad para envasar a granel y también en envases lujosos, destinada a señoras y caballeros. Muy moderna, no conocida hasta ahora, de aroma agradable. Se prepara por simple mezcla.

1.444. *Permanente en frío "4-X"*, en forma de emulsión. Se utiliza en peluquerías de señoras. Especial para toda clase de cabellos. Es de alta calidad.

1.445. *Neutralizador Espumante* para la permanente en frío. Para su empleo. se diluye en partes iguales con agua antes de aplicarlo.

1.446. *Neutralizador Espumante-fijador* para la permanente en frío. Tiene doble acción, neutralizadora y fijadora, de las permanentes en frío. Se aplica sin diluir.

1.447. *Emulsión opaca, con brillo nacarado*, para dar opacidad a los líquidos de las permanentes en frío, ofreciéndoles así una agradable vistosidad. Se prepara en frío.

1.448. *Crema decolorante del cabello.* Se mezcla con agua oxigenada, a partes iguales, al usarla. Es de alta calidad.

1.449. *Decolorante del cabello en polvo*, para su uso mediante simple mezcla con agua oxigenada. Es de primera calidad.

1.450. *Aceite decolorante del cabello.* Se obtiene un gel transparente, que se aplica directamente a los mechones del cabello mediante cepillo, obteniéndose decoloraciones parciales o totales a voluntad.

Estas últimas especialidades han sido particularmente estudiadas para una completa línea destinada a peluquerías de señoras; todas ellas muy fáciles de preparar y envasables en envases de plástico, unas, y, también otras, en frascos de vidrio, cuentagotas, etc., según es norma en esta clase de productos de alta calidad.

1.451. *Aceite antisolar, vitaminado*, para la piel de personas sensibles. Contiene auténtico filtro solar y vitamina F. Alta calidad. Se prepara en frío.

1.452. *Aceite antisolar repelente* contra insectos, mosquitos, tábanos y otros que atacan a las personas en las playas, en el campo, etcétera. Se prepara en frío.

1.453. *Emulsión-Leche antisolar, vitaminada, semigrasa*, envasable en Spray. Al contener esta vitamina F, aplicándola después de la exposición solar, para refrescar la piel, le devuelve su suavidad perdida, nutriéndola.

1.454. *Colonia sólida (en barras=sticks).* Es fórmula inédita. Se suele llevar en el bolso para perfumarse y refrescar la cara, cuello, axilas, manos, etc. Es una gran novedad.

1.454-A. *Colonia helada "X-12"* para ambos sexos, propia para países tropicales (y épocas de mucho calor). Se obtiene de alta calidad, y al friccionarse con ella deja la piel del cuerpo con sensación de frescor muy agradable. Es gran especialidad.

1.455. *Linimento para los pies.* Es de altas propiedades refrescantes, bactericidas, antisudorales y también astringente. Aplicado diariamente a los pies, se siente verdadero bienestar. Es gran especialidad.

1.456. *Leche-emulsión de pepinos* para el cutis. Es una gran especialidad, empleada de igual manera que otras similares, para análogo uso, de marcas acreditadas.

1.457. *Leche cutánea contra el acné juvenil.* Se obtiene una alta especialidad.

1.458. *Barra (stick) contra el acné juvenil.* Se obtiene otra especialidad para igual empleo qũe la anterior.

1.459. *Crema contra el acné juvenil.* También se obtiene otra moderna especialidad para igual uso que las dos precedentes.

1.460. *Aceite vitaminado y nutritivo* para las uñas. La vitamina F que contiene fortalece y evita que se rompan las uñas por fragilidad. Es una gran especialidad.

1.461. *Crema biológica nutritiva.* Contiene extractos embrionarios y principios de gran actividad biológica, restauradora de la piel. Es especialidad de alta cosmética.

1.462. *Champú para el lavado en seco.* No conocido hasta ahora, de gran utilidad para el lavado del cabello en seco (sin agua) en hoteles, viajes, camping, etc. Limpia bien y da suavidad al cabello. Apto para toda clase de cabellos.

1.463. *Champú para el lavado de perros.* Producto muy moderno. Tendrá buena acogida por las personas que posean en casa estos animales, y también en las peluquerías de caninos.

1.464. *Concentrado para el tratamiento posterior* del pelo de perros. Protege al animal del ataque de pulgas, garrapatas y otros insectos, después del baño.

1.465. *Sales perfumadas para el baño, en colores.* Son relajantes y tonificadoras. Se disuelven en el agua rápidamente. Es especialidad de mucho consumo.

1.466. *Aceite para perfumar el agua del baño.* Se prepara en frío. Se disuelve en el agua totalmente. Es otro excelente producto.

1.467. *Endurecedor de uñas.* Endurece la queratina de estas, evitando que se rompan. Es un producto nuevo y representa una verdadera especialidad.

1.468. *Pasta dentífrica "K-H-50".* De fórmula muy moderna. Limpia, blanquea y abrillanta sin estropear el esmalte. Es de gran poder antiséptico y de aroma muy fresco y agradable. Representa una especialidad de alta calidad. Se prepara en frío.

1.469. *Crema detergente para lavar* las manos sin agua. Desengrasa y saca las manchas de pintura sin resecar las manos. Agradable aroma. Semitransparente. Se prepara en frío.

1.470. *Limpiador de grasa de las manos*, para mecánicos, en Spray. Inédito. No las reseca y las deja limpias, por simple frotación con un paño.

1.471. *Detergente facial* para la limpieza del maquillaje. Inédito. En forma de gel suave, especial para la cara, sirve para lavarla y

sacar el maquillaje y otros productos cosméticos. No irrita.

1.472. *Enjuague espumante para la boca.* Es hidroalcohólico, de exquisito sabor y gran frescor. Desinfecta la dentadura a fondo. Se prepara en frío. Gran especialidad.

1.473. *Desinfectante en polvo,* limpiador de dentaduras postizas. Usándolo diariamente, con cepillo de dientes, se mantiene una perfecta higiene en la boca, con gusto muy agradable. Es producto inédito y de alto valor comercial.

1.474. *Tónico facial para señoras.* Muy moderno, con propiedades contra las imperfecciones cutáneas (acné, barros, etc.). Desinfecta y tonifica el cutis, dando vigor a la piel y a los músculos faciales. Se prepara en frío.

1.475. *Delineador de ojos.* Se obtiene un líquido emulsión, de color negro, indicado para delinear los ojos y párpados.

1.476. *Barritas labiales,* para labios sensibles y agrietados. Es otra especialidad de la buena cosmética.

1.477. *Mascarilla facial con vitamina.* Es una especialidad de la alta cosmética para el tratamiento cutáneo, especialmente destinada a cutis ajados, desnutridos, de señoras mayores. Es hidratante (devuelve agua al cutis), y la vitamina F que contiene vitaliza la piel de las zonas tratadas.

1.477-A. *Desodorante Bucal "K-H-2", en Spray.* Es una gran especialidad para mantener la dentadura en perfecto estado higiénico y con sensación de agradable frescor.

1.478. *Crema para depilar,* de acción efectiva entre 3 y 5 minutos. No irrita la piel. Tolerable por la mayoría de las pieles (excepto pieles alérgicas o irritadas por cualquier causa). Es una gran especialidad, muy moderna.

1.479. *Crema hidratante para el cutis.* Especial para devolver a la piel la humedad perdida, evitando así las arrugas. Estudiada para señoras mayores.

1.480. *Crema contra las arrugas.* Efectiva contra arrugas, hidratante, absorbente, suavizante y emoliente. En resumen, una gran revitalizadora del cutis.

1.481. *Aceite nutritivo para la piel.* Tiene propiedades nutritivas para pieles delicadas y envejecidas (especialmente de señoras mayores). Contiene vitaminas y aceites endérmicos, afines a la piel humana. Devuelve el tono y flexibilidad a la piel reseca y ajada, hidratándola. No deja grasa superflua.

1.482. *Crema vitaminada, con vitamina F.* Es una especialidad que aporta esta importante vitamina a la piel que precisa un tratamiento vitalizador dérmico.

1.483. *Detergente "biodegradable"* para máquinas de lavar con programas y espuma controlada. Se prepara por simple mezcla de los productos, con olor muy agradable. Lava muy blanco prendas finas y corrientes. Podrá competir con otros de marcas acreditadas mundialmente. Es fórmula muy moderna.

1.484. *Detergente liquido moderno* para uso doméstico (vajillas y cocinas). Fórmula nueva, del tipo lava-vajillas, con olor a limón, etcétera. De gran poder espumante. No reseca la piel de las manos. Vale para máquinas y lavar a mano. Se prepara en frío por simple mezcla.

1.485. *Detergente "biodegradable",* en polvo. Fórmula moderna especialmente estudiada para el lavado. Gran poder limpiador y desinfectante. Se prepara por simple mezcla.

1.486. *Detergente "biodegradable",* en polvo, para prendas finas, tales como nailon, seda, lana, etc. Es de olor muy agradable. Nueva y moderna fórmula. Competirá con otras buenas marcas. Se prepara por simple mezcla.

1.487. *Detergente "biológico con enzimas"* en polvo. Es una nueva fórmula. Se obtiene un moderno detergente "biodegradable-biológico", de alta calidad, para lavar ropas muy sucias o manchadas (grasas, sangre, etc.), o sea prendas de trabajo de todas clases. Se prepara por simple mezcla.

1.488. *Loción "K-O-O". Leche de rosas* con alantoína y sensación fresca, de alta cosmética, para uso en general. Con esta moderna fórmula se obtiene una colonia-loción de excepcionales buenas propiedades para señoras y caballeros. Aplicada como masaje, rejuvenece el cutis, desinfectándolo, especialmente los ásperos, secos o marchitos, dañados por efecto del sol, el aire, el frío o la humedad excesiva. En resumen, es una loción correctora de imperfecciones, tales como el acné, barros, erupciones irritaciones y rojeces, dejando un perfume muy agradable. Usándola después del afeitado, evita irritaciones, dejando el cutis suave y fresco. También puede emplearse, en ambos sexos, como antisudoral, asegurando una perfecta asepsia de las axilas. Deja un margen comercial extraordinario.

Espejos nuevos (plateados con pistola) también retrovisores para automóviles; ambos tipos con nuevas fórmulas, muy modernas

1.489. *Una modernísima fórmula para platear* el vidrio por pulverización a pistola (sistema que hoy emplean todas las grandes fábricas europeas y americanas). Dicha fórmula es aún mejor que la nuestra, que, en su día, fue patentada.

1.490. *Una modernísima fórmula para fabricar espejos* "retrovisores", conocidos por espejos "grises oscuros antideslumbrantes", para automóviles, camiones, motos, etc.

1.491. *Una modernísima y segura fórmula* para fabricar pintura destinada a proteger la lámina plateada contra la humedad (que vale para ambos tipos de espejos). Dicha pintura es resistente a los ácidos, bases y al agua. Jamás volverá usted a tener problemas con las manchas en el plateado por humedad.

Todos los productos que entran en la composición de las tres fórmulas son usados y corrientes en diferentes líneas de la industria, tanto en España como en las repúblicas hispanoamericanas. Con los procedimientos indicamos nombre y dirección de una firma alemana que vende y remite (previo pedido) un tipo de *pistola* para pulverizar el baño plateador. Esto facilita totalmente para instalar el nuevo sistema de fabricar espejos. Algunas fábricas también platean con pistolas de las usadas para pintar al duco, que son corrientes.

Tenemos que valorar el que dicha casa alemana está especializada en la fabricación de estos tipos de pistolas para platear el vidrio, transformándolo en espejos, por el sistema Spray. Y, por otra parte, el precio de ella lo consideramos muy favorable, ya que en junio de 1973 valía 250 marcos; todo gasto incluido a bordo de un aeroplano, que tenga salida de Bremen o de Hamburgo, siendo por cuenta del comprador el importe que represente la conducción aérea del paquete hasta la nación donde viva el cliente.

El aumento de costes que pueda haber por el alza de precios que se viene experimentando mundialmente, siempre ha de ser razonable. Para fabricar espejos "retrovisores" no se necesita pistola pulverizadora. Si usted pertenece a la industria del espejo, nuestros modernos procesos le permitirán ofrecer al mercado artículos de tipo internacional.

Como seguramente conocen, nosotros somos quienes hace más de treinta años hemos inventado y divulgado casi..., casi por todo el mundo, la mejor fórmula y proceso patentado para fabricar espejos en frío, y hoy volvemos a ofrecer a la línea del espejo el gran salto de la modernización que exige esta era del rápido progreso.

Las instalaciones actuales de cada fábrica de espejos valen, ya que para este nuevo procedimiento bastará inclinar un poco la mesa de platear, para lo cual daremos datos concretos con detallado gráfico.

1.492. *Curvado del vidrio* (pequeños y grandes). Proceso de excelentes resultados, que puede ser útil en fábricas de espejos. Acompañamos gráficos.

1.493. *Nitrato de plata cristalizado.* Para fabricarlo puro, cristalizado, a partir de plata, metal o residuos separados de baños de fábricas de espejos. Obtiénese en pequeña y mediana escalas. Es de garantía.

1.494. *Tintas "Polk" para tampón,* de secado rápido, en varios colores. para oficinas, marcar naranjas y otros usos industriales.

1.495. *Extracción y refinado del aceite de ricino,* con fórmula para preparar un aceite purgante de tipo farmacéutico, en polvo, de la clase "riceil", de gusto agradable; propio para que sea autorizada su fabricación por un farmacéutico. Dicho aceite de ricino también tiene gran aplicación actualmente en diferentes ramas de la industria, especialmente en aviación, como lubrificante, muy especial para motores, que se paga caro.

1.496. *Chicle en pastillas,* de exquisito gusto, en pequeña escala.

1.497. *Yogur,* según estudio moderno.

1.498. *Curtido y teñido de pieles de peletería* y fabricación de parches para cajas de música, de muchas clases de animales, incluidos reptiles. Proceso práctico, moderno y muy importante.

1.499. *Mantequilla de vaca,* por proceso moderno, de calidad extrafina. con ese sabor de "madurez" que caracteriza las mantequillas finas. Incluso va fórmula para preparar el tipo "salado" en pequeñas latitas.

1.500. *Leche condensada,* de primera calidad, para producirla en plan industrial.

1.502. *Extracción, blanqueo y purificación del sebo.* Equipo y proceso muy sencillo.

1.503. *Planchas de viruta de modera aglomerada,* que no arden generando llama. Se emplean en construcción como aislantes e incombustibles.

1.504. *Planchas (aglomerados) de corcho aglomerado,* para su empleo en aislamientos y otros usos.

1.505. *Nuevo conservador de baterías y acumuladores "KAR-BUS-H-501-B",* para automóviles y camiones. Sustituye al agua destilada. Es una gran especialidad.

1.506. *Aceite de palma, de orujo y sebo,* para su decoloración por vía química, sin aparatos.

1.507. *Tubos y cañerías de cemento,* para su fabricación.

1.508. *Caldo-Bordalés*—clásico—, especial para combatir el mildiu de la vid y patatales, en estado de polvo. Es de gran eficacia y económico.

1.509. *Lana de oveja y tejidos de lana pura,* detergente para lavar lana de oveja recién esquilada, y también prendas y tejidos de lana pura, sin temor a que las afecte.

1.510. *Levadura química en polvo,* para preparar levadura química en polvo, que tiene gran uso en el hogar doméstico. también en repostería y la cocción de pan, cuando no se disponga de levadura prensada fresca.

1.511. *Desodorante, desinfectante y ambientador "PER-SANA-TOL-K-20",* en forma de pastillas de varios colores. Se emplea casi en forma general colgadas las pastillas en pequeños dispositivos, en toda clase de cuartos de aseo públicos y privados, donde las pastillas van diluyendo su contenido, que al extenderse en el aire ambiente desinfecta y aromatiza. Una pequeña pastilla puede alcanzar para un mes o más. Es necesario en hoteles, salas de espectáculos, etcétera.

1.512. *Desinfectante bactericida perfumado "ZAS-ZAS",* líquido especial para el hogar y locales públicos en general. Se emplea mediante pulverización. Es gran especialidad.

1.513. *Pinturas,* que resisten a temperaturas entre 600 y 800 grados centígrados. También son resistentes al ataque de agentes climáticos (agua, ambientes marinos, humedad, etc.), así como al envejecimiento, a productos y gases químicos. Son de gran venta.

1.514. *Construcción. Para productos de hidrofugación* (impermeabilización en materiales de construcción). Consiste esta en un tratamiento, con productos especiales, mediante el cual, conservando la porosidad del material para que pueda "transpirar", impide sea mojado por el agua de lluvia que "resbala" por su superficie. Se emplean estos tratamientos en los siguientes materiales: Hormigones y trabajos de cemento en general; de yeso (en muros secos y húmedos); tanto para interiores como para exteriores. También en tejas, cubiertas de Uralita (fibrocemento), etc. Para cada material se indica su producto y tratamiento adecuado.

1.515. *Pieles.* Para preparar diferentes productos destinados a la hidrofugación (impermeabilización), según de las pieles de que se trate, que consiste en someterlas a un tratamiento que altera la tensión superficial de ellas, consiguiendo así que el agua "resbale" sobre estas, sin mojarlas, manteniendo totalmente su permeabilidad al aire, pues en ello radica su diferencia y gran ventaja respecto a las pieles "impermeabilizadas". En este sentido ofrecemos los siguientes procesos: Hidrofugación de antes y pieles porosas en general. Hidrofugación de box-calf, suelas y cueros lisos, compactos, etc. Hidrofugación y abrillantado de artículos de peletería. Protección de cueros industriales, con gran resistencia al calor. Las pieles hidrofugadas quedan flexibles, sin alterar sus tonos de colores.

NUEVOS PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

QUE TAMBIEN PODEMOS OFRECER A NUESTROS POSIBLES CLIENTES

1.º Los procedimientos que vamos a reseñar en esta sección no llevarán número ni precio. Dicho número y precio han de consignarse en el APÉNDICE de nuestro catálogo general, donde también irán reproducidos todos los nuevos procesos y fórmulas que podemos suministrar a nuestros futuros amigos clientes, previo pedido, formalizado tal como se indica en esta obra, bajo el epígrafe «RELACIÓN DE NUEVOS PROCEDIMIENTOS, CON SUS FÓRMULAS, QUE PUEDE USTED ADQUIRIR CON EL 50% DE DESCUENTO PARA CANTIDADES DE CUATRO O MÁS DE AQUELLOS POR CADA PEDIDO».

2.º En el Apéndice del referido catálogo, cada uno de los procedimientos que se ofrezcan y reseñen han de ir precedidos en su margen izquierda de su correspondiente número y epígrafe, indicando lo que se puede fabricar con ellos, con el fin de que no existan confusión ni dudas para nuestros clientes al seleccionarlos.

3.º Lo que ahora vamos a hacer es informar sobre estos nuevos procesos, agrupándolos por afinidad de productos y materias que tengan cierta relación entre sí, con el deseo de que sirvan como orientación al futuro interesado. Siempre estaremos dispuestos a informar a los posibles interesados, sin compromiso alguno, sobre los mismos.

4.º Ahora, a grandes rasgos, vamos a describir los usos y principales propiedades de los productos que se obtienen con las referidas fórmulas y procesos que se reseñarán en esta sección. Podemos decir que se trata de fórmulas y procedimientos muy modernos, de ámbito internacional, y que cada uno de ellos ha de contener direcciones de posibles vendedores, que suelen ofrecer las materias primas y equipos, tanto en España como en toda Hispanoamérica, que han de servir de ayuda y orientación a nuestros futuros clientes: norma nuestra, bien conocida, por haber sido una de las bases serias que hemos seguido desde la fundación de nuestra organización.

5.º Casi todos los procesos de esta SECCION ESPECIAL los suministraremos para ser llevados a la práctica: primero, en forma de que se puedan hacer previos ensayos, y también, después, en pequeña y mayor escala industrial, con base suficiente para elevarla luego al grado que se desee. Se acompañarán gráficos cuando el proceso lo requiera.

FABRICACION DE POLIESTER ESTRATIFICADO, CON ENTRAMADO DE FIBRA DE VIDRIO

No se necesita maquinaria para pequeñas y medianas producciones; solo la gran producción la exige. Su empleo es variadísimo: así, por ejemplo, sustituye casi a todo tipo de laminados, debido a su gran resistencia mecánica; no se oxida; posee gran resistencia a la mayoría de los disolventes y productos químicos. A base de este excepcional producto, se fabrican: tanques y cisternas de almacenamiento y transporte, depósitos cilíndricos de pequeñas y grandes capacidades. Así mismo se fabrican lanchas deportivas, yates, boyas marinas, etc. También se emplea en toda clase de recipientes (*containers*, cisternas de transporte), para muchísimos productos. Por sus propiedades aislantes térmicas y acústicas, se utiliza en cubiertas y tabiques de edificios, placas traslúcidas onduladas y planas. Placas para la construcción de carrocerías de *roulottes*, chalecos antibalas, moldes de todas clases y otros muchos artículos, que actualmente se vienen fabricando a base del referido poliéster estratificado, con trama de fibra de vidrio; que, como todos conocemos, son muy numerosos, puesto que, además de ser de una resistencia extraordinaria, no es atacado por ácidos ni álcalis. La fabricación hasta mediana escala industrial casi se podría clasificar como manual. Los productos componentes de las fórmulas existen en casi todas las naciones. Es un extraordinario artículo, con infinidad de usos.

FABRICACION DE OBJETOS DE POLIESTER, POR COLADA

Se obtienen estos por simple vertido en moldes (según lo que se desee producir), sin emplear maquinaria, calor ni presión. Tiene muchos diferentes usos: material eléctrico, material para el ramo del automóvil, moldes, modelos decorativos, hasta artísticos, etc., pues a base de poliéster se puede fabricar un gran número de diferentes artículos de venta segura y continua.

FABRICACION DE OBJETOS DE EPOXI, POR COLADA Y ESTRATIFICADO

Su resistencia aún es muy superior al del poliéster, por lo que se emplea en todos aquellos casos donde se necesitan propiedades especiales que superen las de dicho poliéster (dispositivos de control, medición y ensayo, moldes de embutición, moldes de industrias cerámicas y de porcelana; dispositivos de montaje y sujeción, etc.). Es otra materia base para la fabricación de un gran número de artículos, con segura venta en todas partes del mundo civilizado.

FABRICACION DE OBJETOS DE ESPUMA DE POLIURETANO RIGIDO

Como todos conocemos, la espuma de poliuretano rígido se ha convertido últimamente en producto insustituible, debido a sus especiales características, que son: Poco peso (de 30 a 100 kilogramos por metro cúbico), constituyendo el aislante térmico más eficaz que se conoce, especialmente para la construcción, para barcos, frigoríficos y muchas otras ramas industriales. Se puede construir en cualquier forma, sea de panales aislantes, de medidas varias, etc. Así mismo se está empleando como aislante acústico (insonorización); también es insumergible (para flotadores, etc.), amortiguación en embalajes, imitando la madera, etc.; por ejemplo: se consigue una pasta de gran dureza, de peso aproximado al de una madera—no fuertemente pesada—, mediante la cual, y con moldes flexibles, se pueden reproducir muchos artículos, tales como toda clase de estatuillas antiguas, de signo artístico, religioso, histórico; de adorno—no importa tamaños ni de lo que se trate—; incluso artículos destinados a su venta para el hogar, ya que pueden elegirse modelos según gusto del operario seleccionador, que existan en comercios y casas de antigüedades. La imitación a madera es asombrosa. En resumen, auténticas especialidades, destinadas a la línea de la artesanía, es lo que se consigue con esta maravillosa «pasta-madera», con base seria para diferentes ramas de la industria. Se clava y sierra como la misma madera. Con ella se obtienen tantas variedades de artículos como tenga gusto el operador. Se incluye el procedimiento para fabricar los moldes.

Dentro de esta especialidad existen dos sistemas de producción, a saber: su fabricación en moldes, por sistema manual, y también en forma automática, si así lo exigiese el volumen de producción.

FABRICACION DE ESPUMA DE POLIURETANO (ESPUMA PARA COLCHONES, SOFAS Y OTROS MUCHOS USOS)

La extensión que abarca el uso de artículos a producir mediante la fabricación de espuma de poliuretano, tanto en su forma rígida como esponjosa, es extraordinaria, aunque su mayor consumo se dedica a la fabricación del tipo ESPONJOSO para colchones, asientos en sofás y otros muebles del hogar; asientos en las carrocerías de automóviles, etc., que, por ser hoy bien conocido este artículo, es fácil poder darse pronto exacta idea de su importancia industrial en la economía de cualquier nación. Desde luego, como dejamos indicado, podemos ofrecer fórmulas y procesos para iniciar el trabajo en forma manual, pero ya en pequeña escala industrial y también para producción mecanizada. Es producto con base de industria segura y muy rentable.

FABRICACION DE ESPUMA—IMITANDO LA ESPONJA MARINA—, A BASE DE POLIURETANO

Se pueden fabricar esponjas, en forma manual, por colada en moldes, de tan alta calidad que es necesario examinarlas al tacto para cerciorarse de que no son auténticas del mar. Este artículo puede producirse, incluso, dentro de una simple habitación del hogar doméstico.

ESTUDIO Y DISEÑO COMPLETO DE UNA MODERNA FABRICA PARA LA PRODUCCION DE ESPUMA DE POLIURETANO

También podemos ofrecer un estudio muy moderno para producir espuma de poliuretano, con distintas capacidades de producción. El estudio puede ser básico para una segura orientación de quien desee montar un equipo moderno de coste no muy elevado

y que permite la producción de esta materia prima, cuyas aplicaciones son casi incalculables y que cada día se irán incrementando más por las excelentes buenas cualidades que estos poseen.

Dicho estudio vale para presentar a un grupo de posibles accionistas (constituyendo una sociedad anónima), también a una institución bancaria, para que apoye su instalación, y a los mismos gobiernos, que primen nuevas industrias para el progreso industrial de su nación.

FABRICACION DE OBJETOS DE CAUCHO DE SILICONA, VULCANIZADOS EN FRIO

Se obtienen por simple vertido en moldes (por colada), sin empleo de maquinaria, para fabricaciones en pequeña escala. Entre otras, tienen las siguientes aplicaciones en distintos campos: en electrónica, como agentes de impregnación en la preparación de materiales aislantes; en fábricas de maquinaria, para sus juntas, que deban tener gran resistencia al calor y al frío; empaquetaduras, etc.; en construcción naval: en masillas para ventanas y para montar ladrillos de vidrio, vidrios, juntas de dilatación, etc.; en medicina y alimentación: negativos para otología, odontología y ortopedia. Recubrimiento de bandas y cintas transportadoras en grandes complejos industriales, haciéndolos antiadherentes. En matricería; en reparación de moldes elásticos, para moldeo por colada de objetos de cera, yeso, resinas sintéticas, etc. En decoración y museos, como material elástico—moldes—para la reproducción de objetos, monedas, medallas, etc. Reproducción de figuras y objetos artísticos en general (en cualquier tamaño usual), por colada en moldes imitando la madera, pero de tal forma que se precisaría examinar estos con gran cuidado para comprobar que no lo son de auténticas maderas. Sus maravillosas propiedades permiten la obtención de una pasta de gran número de artículos, con el fin de venderlos como obra de artesanía, ya que las reproducciones salen perfectas, según el modelo que se haya elegido. Se adjuntan fórmulas de pintura para su acabado, en relación a tonos de color, etc.

PINTURAS DIFERENTES, MUY MODERNAS, QUE CASI ABARCAN TODAS LAS RAMAS INDUSTRIALES. REPRESENTAN VERDADERAS ESPECIALIDADES

Como en el caso anterior, los procedimientos que vamos a reseñar en esta sección tampoco llevarán número ni precio, pudiendo tomarse como base lo que queda dicho anteriormente, ya que han de ir expuestos en el Apéndice de nuestro catálogo general.

De igual manera seguiremos ahora describiendo, a grandes rasgos, los usos y principales propiedades de los productos que se obtienen con las referidas fórmulas y procesos que vayamos reseñando.

1.º Se trata de la fabricación de modernas pinturas, barnices y esmaltes, casi..., casi en general, donde en cada proceso indicaremos firmas que suelen vender las materias primas, el equipo más idóneo que se necesite en cada caso, detallando las fórmulas para empezar en pequeña cantidad (a modo de previas pruebas de ensayo; luego para su fabricación en pequeña y mayor escala industrial). Gustosos aclaramos que, con un pequeño equipo se pueden fabricar muchos tipos diferentes de pinturas, en alta calidad.

2.º PINTURAS DECORATIVAS Y DE PROTECCION, para casi toda clase de materiales en forma de superficies.

3.º PINTURAS AL AGUA, lavables o no lavables para decoración.

4.º PINTURAS AL ACEITE, OLEO-RESINOSAS Y SINTETICAS, en diferentes calidades y precios de costo.

5.º PINTURAS DE CAUCHO SINTETICO, para el pintado en ambientes húmedos e industriales.

6.º PINTURAS INDUSTRIALES CASI EN GENERAL. Cumplen una serie de características específicas en el uso a que van destinadas y en ellas suele ser más importante el efecto de protección al decorativo y, por ello, las clasificamos en pinturas de secado al aire ambiente y pinturas de secado a «estufa».

7.º PINTURAS INDUSTRIALES ALQUIDICAS (de secado al aire ambiente), para la preparación de acabados, con diferentes fórmulas para adaptarlas al uso a que irán destinadas—variación de brillo, distinto grado de dureza, rapidez de secado, aplicación a brocha o a pistola; también de diferente precio, etc.

8.º PINTURAS AL CLORO-CAUCHO (de secado al aire ambiente), con distintas fórmulas y propiedades, tal como en el caso anterior, pero con una superior resistencia a la acción de ácidos, bases, humedad y detergentes.

Estos últimos apartados que quedan descritos son conocidos por los fabricantes y consumidores de pinturas, pero divididos en dos grandes grupos.

LAS DECORATIVAS, por ser su misión la del pintado de superficies, deben poseer todas las buenas propiedades para conseguir el decorado a satisfacción en sus diferentes tonos y colores.

LAS INDUSTRIALES poseen propiedades propias para la protección y acabado de los artículos que salen de fábrica, tales como electrodomésticos, máquinas de muchos tipos, etc., debiendo ser de supeficies muy duras y, al mismo tiempo, de tonos agradables. Este último conjunto es un grupo mucho más extenso que el anterior, pero de gran importancia.

9.º PINTURAS EPOXIDICAS (de secado al aire ambiente y al horno-estufa), que presentan una resistencia superior química a las de los anteriores tipos (tal como exige su empleo), siendo sus principales usos: pintado interior de tanques y cisternas que transporten y contengan productos químicos, y en todos aquellos casos en donde se necesite gran resistencia a los ácidos, álcalis, detergentes, abrasión, adherencias, resistencia al impacto, a los disolventes, etc. Es también un conjunto de muchísima importancia industrial.

10. PINTURAS ACRILICAS (de secado al aire ambiente y al horno-estufa). Son insustituibles en donde se requiera una gran resistencia al «amarilleamiento» (tales como para letreros luminosos, rótulos, etc.).

11. PINTURAS DE POLIURETANOS (de secado al aire ambiente y al horno-estufa). Su resistencia química también es muy notable y, en ciertos casos, aventaja a la del tipo «epoxi». Son las que proporcionan la mayor resistencia a la abrasión. Se destinan especialmente para barnizar suelos de madera, que todos conocemos. También tienen muchas otras aplicaciones, en la rama de muebles, etc. Son productos de mucha venta permanente, especialmente por su gran brillo y dureza para pisos—suelos—de madera.

12. PINTURAS DE POLIESTER (de secado al aire ambiente). Son de importantísimo uso en la industria del mueble, ya que, por sus características proporcionan «acabados» que, en muchos casos, permiten revalorizar maderas de baja calidad. También se emplean en el recubrimiento de metales férreos, para evitar su oxidación.

13. PINTURAS OLEO-RESINOSAS (de secado al aire ambiente). Son interesantes por su bajo coste. Se emplean donde no se exige una gran calidad; presentando en algunas aplicaciones (barniz para asientos de sillerías, bancos, etc.; incluso para dentro de barcos, donde suelen dar un superior rendimiento al del tipo «alquídicas»). Tanto este tipo de barniz para asientos (que también se llama en algunas zonas marineras «barniz marino» para yates, etc.), son la misma cosa, pero lo conocen mucho los fabricantes de sillas y pintores en general. Tiene unas propiedades especiales de dureza y resistencia, que ellos conocen y están acostumbrados, desde hace años, por lo que su venta es siempre considerable.

14. PINTURAS DE SILICONA (de secado al aire ambiente y horno-estufa). Por su mayor coste, sólo se emplean allí donde se requiera una resistencia a altas temperaturas, digamos: en hornos, estufas, chimeneas, etc. Es una especialidad para el fin que queda expuesto

15. PINTURAS ASFALTICAS (de secado al aire ambiente). Son de bajo costo, y se emplean mucho como impermeabilizantes (especialmente en galpones industriales, tejados, conducciones de agua y eléctricas, subterráneas, etc. Tienen, así mismo, gran consumo.

ACLARACION IMPORTANTE

En cualquiera de los tipos de pinturas que quedan reseñados, donde se dice que su secado puede ser indistintamente al aire o en estufa, debemos aclarar que al hacerlo en horno, en esta última forma, se consigue una mayor «rectificación molecular» (estructura más «entramada»), de fina capa de pintura, y por esta razón la dureza y resistencia finales son superiores a las de las pinturas de secado al aire ambiente. Otra de las grandes ventajas la representa la gran rapidez de su secado en todos los tipos. Como se debe entender, lo dicho vale para todas las pinturas de secado al «horno-estufa». Es decir, cuando una buena dureza o calidad del acabado no interese, el secado de la capa pintada puede ser al aire ambiente. Ahora bien: en acabados donde tengan importancia la dureza y el brillo, seguimos recomendando se haga uso de dicha estufa. Por ejemplo, para artículos de electrodomésticos (neveras, lavaplatos, lavadoras y otros varios utensilios, sus pinturas deben ser siempre secadas en «horno-estufa».

16. BARNICES AISLANTES (para cables e instalaciones eléctricas, etc.). Son éstos de gran consumo.

17. IMPRIMACIONES ANTIOXIDANTES (para hierro, acero, aluminio, etc.). Es otro renglón de gran importancia industrial.

18. DECAPANTES DE OXIDOS Y PINTURAS (de hierros y acero en general), en todas sus formas. Productos para facilitar la desoxidación de dichos metales. Así mismo tiene gran venta.

19. PINTURAS «MARTELES». Son bien conocidos estos tipos de pinturas para el acabado de superficies, de gran vistosidad y mucha venta.

20. PINTURAS «ARRUGABLES». De igual forma tienen asegurado su éxito industrial.

21. TAPAPOROS-ESPECIALES. Se emplean sobre superficies porosas, ya que al quedar cerrados los poros, ello permite un considerable ahorro de pintura, garantizando un terminado perfecto.

22. MASILLAS ESPECIALES. Se usan para igualar superficies, dejándolas perfectamente lisas para el pintado posterior. Es otro artículo, complemento de algunos anteriores, de mucha venta.

PARA LA CONSTRUCCION

Además de los procedimientos que se exponen en esta sección, relacionados con ella, tenemos actualmente estudiados, pero en período de ensayos prácticos, fórmulas y procesos para la fabricación de aditivos, tales como, aireadores de hormigones, cementos esponjosos, fraguado acelerado, fraguado retardado, anticongelante de masas de hormigón, impermeabilizantes para hormigones y productos que facilitan trabajar arenas (o sea áridos) algo salobres y con arcillas. También para emulsionar asfaltos. Naturalmente, así mismo para la hidrofugación e impermeabilizantes, casi..., casi en general. Por favor, consúltennos sobre lo que se desee.

NUEVA SECCION DE FUNDICION A ESCALA INDUSTRIAL

También tenemos el gusto de ofrecer a nuestros futuros clientes esta nueva sección, que consideramos de extraordinaria importancia para la ayuda al progreso industrial de todos los países de lengua española. Por falta de espacio, expondremos brevemente lo que podemos ofrecer, que es lo siguiente:

1.º Anteproyectos para montar plantas de fundición, en pequeña y mediana escala, con diferentes grados de automatización.

2.º Información sobre las empresas constructoras de instalaciones, equipos, máquinas y sistemas de control.

3.º Información sobre fabricantes y suministradores de materias primas, refractarios y fundentes.

4.º Proporcionar asistencia técnica en las diferentes fases de la producción de fundiciones, suministrando planos y procesos para la preparación de arenas, placas y cajas de moldear; métodos de moldeo para diferentes tipos de piezas de hierro y en acero; forma de conducir las operaciones en los hornos de fusión, etc.

5.º Procedimientos, con sus fórmulas, para fabricar productos auxiliares de la industria siderúrgica, entre ellos son: aglutinantes, aglomerantes y aditivos para la preparación de arenas de moldeo; materiales para moldear, tales como aceites y polvos separadores, cierres de estanqueidad, pinturas para moldes al agua y flameables, aislantes para alimentadores, productos exotérmicos, polvos de cobertura, etc.

Por favor, al escribirnos concreten claramente lo que se desea, para indicar precios de lo que podemos ofrecer, ya que los de estas dos últimas secciones especiales tienen precios diferentes a los de la primera parte, que empieza con el procedimiento núm. 1.100.

También deseamos REPETIR aquí que los precios indicados en nuestros catálogos anteriores, incluido el editado en 1973 —véase dicha fecha al final de la última contracubierta, seguida del Depósito Legal—, que para mayor identificación diremos que las cubiertas de dicho Catálogo están impresas en tinta ROJA, QUEDAN TOTALMENTE ANULADOS, y que solo son VALIDOS los que aparezcan en esta LISTA-APENDICE.

Al escribirnos, por favor, diríjanos la correspondencia así:

PROCEDIMIENTOS INDUSTRIALES
A. FORMOSO
CENTRO TECNICO INDUSTRIAL
EDITOR
LA CORUÑA (Edificio Formoso) ESPAÑA

FUENTES DE ABASTECIMIENTO

O CASAS PROVEEDORAS DE PRODUCTOS QUIMICOS, MAQUINARIA Y OTROS ARTICULOS

Al confeccionar esta sección hemos empleado todos los medios de información a nuestro alcance para ir seleccionando únicamente aquellas empresas que representan capacidad y seriedad comercial en la especialidad a que se dedican. Desde luego, queremos dejar bien aclarado que no nos une a ellas nexo alguno comercial, y que lo único que nos interesa es poder orientar a nuestros clientes sobre aquellos lugares donde tengan probabilidades de adquirir lo que precisen. Por tanto, debe entenderse que lo hacemos sin responsabilidad alguna por nuestra parte, pudiendo proceder el cliente en sistema de libre contratación con las casas mencionadas.

Como es lógico, los clientes, también por propia iniciativa, especialmente aquellos que residan en poblaciones de cierta importancia, deben orientarse, para la localización de las casas expendedoras de los productos imprescindibles para sus proyectadas industrias, por medio de Guías telefónicas, Directorios de industrias, etc., con el fin de contar con el mayor número posible de fábricas o empresas a las cuales puedan acudir para el estudio de precios y calidades de cuanto se pretenda adquirir.

Si se trata de máquinas o equipos para determinada función, importa mucho, antes de formalizar la compra, que se exprese con toda claridad en el oportuno contrato la condición de que no se efectuará el abono de cantidad alguna hasta tanto quede funcionando a satisfacción del comprador el equipo o unidad de que se trate. Esta cláusula es de vital importancia para el cliente, y si aquello que se haya de adquirir es de buena calidad, la casa vendedora, por su parte, la aceptará gustosa.

Productos químicos industriales casi en general

Campí y Jové, Paseo de San Juan, 75, Barcelona-9.
Brugués y Esteban, S. A., calle de Aribáu, 19, pral., Barcelona-4.
Comercial Química Massó, S. A., calle de Viladomat, 321, 5.°, Barcelona-15.
Comercial Soler y Mora, S. A., calle de Jaime I, 18, Barcelona.
Establecimientos Dalmáu Oliveres, S. A., Vía Layetana, 22, Barcelona-3.
Iterbi, S. A., Vía Layetana, 158, 2.°, Barcelona.
Massó y Carol, S. A., calle de Caspe, 130, Barcelona-13.
Quimidroga, S. A., calle de Tuset, 26, Barcelona-6.

Esencias y colores para perfumería y alimentación

Perfumes Lucta, S. A., calle de Numancia, 77 a 83, Barcelona.
Adrián & Klein, calle de Mallorca, 295, Barcelona.
Fábrica de Esencias Buil, S. A., calle de Padua, 75, Barcelona.
Maluquer, S. A., calle de Zaragoza, 79, Badalona (Barcelona).
Destilerías Adrián & Klein, Paseo de la Liberación, 1, Benicarló (Castellón).

Material de Laboratorio, Productos *químicos y reactivos para análisis:* Droguería Gallega, calle del Arzobispo Lago, 8, La Coruña.

UNA ORIENTACION MUY EFICAZ PARA NUESTROS CLIENTES, TANTO DE ESPAÑA COMO DE HISPANOAMERICA

La propia experiencia ha demostrado cumplidamente que nuestros amigos clientes podrán conseguir valiosísimas orientaciones consultando las páginas amarillas de las Guías telefónicas de las principales capitales de su nación respectiva, en la seguridad de que bajo los epígrafes «Productos químicos», «Maquinaria», «Envases», o cualquier otro que pueda interesar, han de hallar nombres y direcciones de empresas importantes, a las cuales podrán visitar o dirigirse por correspondencia, a fin de que les faciliten los informes precisos en relación con aquellos productos o equipos indispensables para sus futuros planes industriales.

Casi todas las grandes casas de productos químicos básicos para la industria suelen tener una extensa red de distribuidores-representantes en las principales capitales, tanto en España como en Hispanoamérica. Algunas de estas importantes compañías llegan a producir y ofrecer al mercado entre 200 y 400 productos básicos y auxiliares para

diferentes ramas de la industria. El hecho de comunicarse directamente con ellas supone una gran ventaja, puesto que al consultarlas sobre aquello que interese, bien sea personalmente o mediante carta, existe la posibilidad de que alguna de ellas pueda ofrecerlo en condiciones aceptables.

Respecto de estas grandes compañías (algunas de las cuales constituyen verdaderos complejos en la fabricación de productos básicos y auxiliares para la industria, llegando a cubrir las necesidades de la mayor parte de las naciones algo industrializadas), en esta misma sección se ofrecen nombres y direcciones de aquellas que tenemos clasificadas como de gran importancia.

Al dirigirse a cualquiera de ellas puede hacerse en idioma español, mediante carta certificada, exponiendo todo cuanto se desee; rogando, si se estima conveniente, que informen sobre cualquier otra casa que pueda ofrecer aquello que se solicite de ellas en caso de que estos no lo tengan.

Nombres y direcciones de estas grandes casas

Hoechst Ibérica, S. A., Travesera de Gracia, 47 y 49, Barcelona.
Central en Alemania: Farbwerke Hoechst Ag., Frankfurt (M), Hoechst, con representantes-depositarios de sus productos en todas las naciones de Hispanoamérica.
Union Carbide Pan-America, 270, Park Avenue, New York 17, N. Y.
En España: Quimidroga, S. A., calle de Tuset, 26, Barcelona.
E. I. du Pont de Nemours & Co. Inc., Louviers Building, Wilmington, Delaware (Estados Unidos de Norteamérica).
En España: Massó y Carol, S. A., calle de Caspe, 130, Barcelona.
Monsanto Chemical Company, 800, N. Lindbergh Boulevard, St. Louis, 66, Missouri (Estados Unidos de Norteamérica).
En España: Monsanto Ibérica, S. A., calle de Espronceda, 232, Barcelona.

Maquinaria, equipos y unidades para fabricación de distintos productos (aparatos mezcladores, emulsionadores, tamizadores y refinadores)

Constructora y Electrónica EMA, avenida del General Mitre, 243, Barcelona.
Isovitrificados E. Vilaseca, calle Condal, 32, Barcelona.
Lleal, Sociedad Anónima, calle del Veintisiete de Enero, 102, Badalona (Barcelona).
Oliver y Batlle, S. A., avenida de Martín Pujol, 278, Badalona (Barcelona).
Gruber Hermanos, S. A., Baracaldo-Burceña (Vizcaya).
Eastern-Industries, Inc., Mixer Division, Regent Street, Norwalk-Conn. (Estados Unidos de Norteamérica).

Maquinaria para el embotellado en la industria de refrescos y bebidas gasificadas

Coromina Industrial, S. A., calle de Santaló, 10 y 12, Barcelona.
En Madrid: Paseo de las Delicias, 139.
En Bilbao (Vizcaya): Ribera de Deusto, 35.
Segura-Bartolí, calle de Balmes, 54, Barcelona.
González y Maillo, S. A., calle de Oudrid, 6, Madrid.
En Valladolid: Calle de Cádiz, 7.
Mabeal, Camino de Hormigueras, s/n, Vallecas (Madrid).

Maquinaria para el embotellado en las industrias de vinos, aceites, licores, aguas minerales, jugos de frutas, vinagres, lejías, etc.

Chelle Española, S. A., calle de Numancia, 71, Barcelona.
Filial de Etablissements Chelle, de París.
Talleres Olivé. Construcciones Mecánicas, calle del Canónigo Juncá, 158, Sabadell (Barcelona).
La Girondine, S. A., Equipos para bodegas y destilerías, carretera general, Km. 475, Rentería (Guipúzcoa).
Mabeal, Camino de Hormigueras, s/n., Vallecas (Madrid).
Talleres Hermanos Briz, S. L., calle de Muñoz Seca, 8, Zaragoza.

Esta casa se halla especializada en la fabricación de instalaciones envasadoras de aceite, vinagres, etc., en botellas de plástico, con aparatos dosificadores de llenado y cierre por termosoldado.

Aparatos para envasar y dosificar productos cremosos, pastas, polvos y líquidos

Lapeyra y Taltavull, S. A., calle de la Industria, 127, Barcelona.
Lleal, Sociedad Anónima, calle del Veintisiete de Enero, 102, Badalona (Barcelona).
Santiago Doménech, ronda de San Pablo, 71, Barcelona.
Talleres Juan Borrell, S. A., calle de Aribáu, 46, Barcelona.
Giralt Laporta, S. A., avenida de José Antonio, 5, Madrid.

Máquinas para cerrar bolsas de plástico

Pilman, calle de Recaredo, 2, Barcelona.
Manufacturas Plásticas, S. L., calle de Unamuno, 5, Bilbao (Vizcaya).
Industrias Iter, calle del Maestro Estremiana, 7 a 11, Zaragoza.
Para los clientes de Iberoamérica: Dummann World Trade Co., 6833 West Fond Du Lac Avenue. P. O. Box 3095. Milwaukee 18, Wisconsin (Estados Unidos de Norteamérica).

Esta gran fábrica está especializada en la venta de equipos envasadores automáticos, a razón de 200 por minuto, en envases de plástico, de vidrio o de metal, con líquidos, cremas o pastas.

OTRA BUENA ORIENTACION

Cuando se desee adquirir algún producto, utensilio o maquinaria para la implantación de determinada industria cuyo lugar de adquisición se desconoce, se pueden solicitar datos a las Cámaras de Comercio de Barcelona, Bilbao, Madrid, Sevilla, Valencia, etcétera, o también a la de cualquier otra ciudad de la nación en donde se desee adquirir los datos. Así mismo es factible dirigirse por escrito a los cónsules generales de provincias o estados de cada nación, pueden suministrar las Cámaras Oficiales de Comercio, por lo cual recomendamos escribirles. Nos referimos a Hispanoamérica.

En las representaciones consulares de cada país en las diversas naciones hay siempre una Sección Comercial de Información, a la cual se puede consultar igualmente.

También suelen ser muy acertadas y seguras las direcciones que, en las capitales de provincias o estados, de cada nación, pueden suministrar las Cámaras Oficiales de Comercio, por lo cual recomendamos escribirles. Nos referimos a Hispanoamérica.

Máquinas tricilíndricas refinadoras

Oliver y Batlle, S. A., avenida de Martín Pujol, 278 a 284, Badalona (Barcelona).

Molinos de bolas, trituradores y coloidales

Oliver y Batlle, S. A., avenida de Martín Pujol, 278 a 284, Badalona (Barcelona).
Gruber y Cía., Ltda., calle de Ferraz, 8, Madrid.
Víctor Gruber y Cía., Ltda., avenida de San Mamés, 35, Bilbao (Vizcaya).

Máquinas para fabricar pinturas

Oliver y Batlle, S. A., avenida de Martín Pujol, 278 a 284, Badalona (Barcelona).
Al dirigirse a esta casa hay que indicar la clase de pintura deseada, ya que posee un tipo especial para pinturas al temple. Se trata del agitador mezclador M-10, para emulsionar distintos productos.

Maquinaria para comprimidos y dosificar

Hijos de Luciano Aguilar, S. R. C., calle de Mallorca, 279, Barcelona.
J. Bonals, S. A., calle de Francisco Giner, 46, Barcelona.
Lapeyra y Taltavull, S. A., calle de la Industria, 347, Barcelona.
Máquinas Automáticas de Precisión, calle de Llacuna, 80, Barcelona.

Maquinaria para fábricas de conservas

Construcciones Mecánicas Montserrat, calle de Valencia, 116, Barcelona.
Santiago Doménech, Construcciones Mecánicas, ronda de San Pablo, 71, Barcelona.
Sonme, S. A., calle de Muntaner, 11, Barcelona. *En Vigo (Pontevedra):* Calle de Tomás A. Alonso, 93.
Talleres Juan Borrell, Aribáu, 46, Barcelona.
Talleres Mecánicos Alonarti, S. A., calle de Tomás A. Alonso, 90, Vigo (Pontevedra).

Maquinaria destinada a la industrialización de frutas (conservas, etc.)

Corchero y Cía., S. L., División de Maquinaria Conservera, avenida de José Antonio, 55, Madrid.
Casa muy importante en la construcción de unidades y equipos completos para fábricas de conservas, especialmente de origen vegetal.

Construcciones Mecánicas Bailach, carretera de Barcelona, s/n, Masagrell (Valencia).
Miguel Señalada, avenida del Doncel Luis Felipe García Sanchiz, 53, Valencia.
Talleres Calvillo, calle del Poeta Monmenéu, 6, Valencia.
Vicente Vento Portolés. Taller de Maquinaria, avenida del Doncel Luis Felipe García Sanchiz, 185, Valencia.

Maquinaria para la industria naranjera

Constructora Auxiliar de la Fabricación, calle de la Orden, 11, Barcelona.
Santiago Doménech, Construcciones Mecánicas, ronda de San Pablo, 71, Barcelona.
Manuel Bellmunt, carretera de Barcelona, Castellón.
Talleres Arcot, N. C. R., calle de Víctor Pradera, 26, Burriana (Castellón).
Clausich y Roca, S. L., calle del Beato Nicolás Factor, 26. Valencia.
Francisco Agreda, camino de Barcelona, 62, Valencia.

Maquinaria para fábricas de galletas

Forbó S. Blanch, calle de Prim, 26 a 30, Badalona (Barcelona).
Prensas Hidráulicas y Laminadoras, S. A. Prehilasa, calle de San Bruno, 4, Badalona (Barcelona).
F.E.S.A. (Fabricación de Envolvedoras, S. A.), calle de B. Sampere, s/n, Lazcano (Guipúzcoa).
Germán Gruber, calle de Escurre, 72, Ricaldeberri (Vizcaya).

Equipos para la fabricación de conservas cárnicas

Adaptaciones Electro-Mecánicas Gork, calle de Llull, 167, Barcelona.
Barzamo. Oficinas: calle de San Clemente, 7 y 9, Hospitalet (Barcelona).
Talleres Juan Borrell, S. A., calle de Aribáu, 46, Barcelona.
Enrique Vidal Hidalgo, calle de Antonio Campmany, 29, y pasaje de Badel, 7, Barcelona.

Maquinaria y equipos para el envasado de productos en aerosol

Máquinas dosificadoras de concentrados. Máquinas cerradoras de válvulas e inyectoras de gases propelentes (por separado, o bien formando equipo conjunto de envasado automático). Baños de agua caliente para control del perfecto cerrado de los botes, etc.

Equipos "Coster" italianos: Costertec, S. A., calle de Witardo, 41, Barcelona.
Equipos "Solfrene" italianos: Monval (Solfrene), S. A., calle de Pelayo, 12, Barcelona.
Safca-Atompress, S. A., calle de la Industria, 218, Barcelona.
Esta casa distribuye los equipos Atompress, de fabricación semiespañola.

A nuestro juicio, las máquinas mejores (desde el punto de vista de capacidad de producción, sencillez, menor número de averías, mejor asistencia técnica por parte de la firma vendedora en cuanto a reparación de averías y disposición permanente de piezas de recambio en existencia) son las de la marca "Coster". Sirven equipos, tanto para grandes como para pequeñas producciones.

1) BOTES DEL TIPO AEROSOL

a) Monobloc de aluminio, lacado o sin lacar por su interior:
Santiago Schilt, S. A., calle de Baldomero Solá, 13 y 15, Badalona (Barcelona).
Monobloc lacado o sin lacar:
Metalúrgica del Bruch, S. A., calle de Entenza, 239, Barcelona.

b) Monobloc de hojalata, lacado o sin lacar por su interior:
Aeroman, calle del Pintor Guardia, 111, Manlléu (Barcelona).
Estampaciones Metálicas Manlléu, S. A., avenida de los Ferrocarriles Catalanes, 12, Hospitalet de Llobregat (Barcelona).

2) VÁLVULAS Y DIFUSORES

a) Válvulas italianas "Coster":
Costertec, S. A., calle de Witardo, 41, Barcelona.

b) Válvulas "AR/4":
Monturas y Fornituras, S. A., calle del Arte, 98, Barcelona.

Aerosol Research americanas

c) Válvula Newman Green Sae (muy iguales a las AR/74), calle de Casanova, 138, Barcelona.

d) Válvulas Valois (francesas), calle de Padilla, 72, chalé núm. 8, Madrid.
(Especiales para frasquitos de vidrio en aerosol.)

3) GASES FREONES, PROPELENTES

a) Hoechst Ibérica, Travesera de Gracia, 47 y 49, Barcelona.
Ugimica, calle de Muntaner, 270, Barcelona.
En Madrid: calle de la Princesa, 1.

4) GAS BUTANO INODORO (mezcla de gas butano, 86 %, y propano, 14 %)

Butano Española, S. A.

5) FRASCOS DE VIDRIO DE TODA CLASE PARA AEROSOLES

Monval, S. A., calle de Pelayo, 12, Barcelona.
Valois, calle de Padilla, 72, chalé núm. 8, Madrid.
Ydev, 26, rue Cayenne, 76, Eu (Francia).
Bormioli Vetreria, Via Genova, 10, Parma, (Italia).

Para importación de frascos:
Tubettificio del Tirreno, S. A., Contrada Padiglioni, Anzio (Italia).

6) CAPUCHONES DE PLÁSTICO

Vitri Electro Metalúrgica, S. A., calle de Mallorca, 244, Barcelona.

Productos y materias primas en fórmulas de concentrados para aerosoles

ESENCIAS Y PERFUMES

Adrián & Klein, S. A. (Destilerías), calle de Mallorca, 295, Barcelona.
En Madrid: Plaza del Conde del Valle del Súchil, 20.
Destilerías del Montseny, S. A., calle de Lauria, 44, Barcelona.
Firmenich y Cía. (Ernesto Ventós), avenida de Madrid, 211 y 213, Barcelona.
Givaudan Ibérica, S. A., calle de Tuset, 12 y 14, Barcelona.
Haarmann & Reimer, S. A. E., calle de Balmes, 195, 3.°, Barcelona.
Lucta, S. A., calle de Numancia, 77, Barcelona.
Dragoco, S. A. (de Dragoco GmbH.Holzminden, Alemania).
En Barcelona: calle de Villarroel, 204 y 206, entresuelo.

SILICONAS

Siliconas Hispania, S. A., calle de Córcega, 269. Barcelona.

EMULGENTES TIPO ATLOX, TWEEN, SPAN, etc.; AMONIOS CUATERNARIOS, MATERIAS PRIMAS PARA INSECTICIDAS

Comercial Química Massó, S. R., calle de Valencia, 320, 2.°, Barcelona.

PRODUCTOS QUÍMICOS COMERCIALES Y DROGAS EN GENERAL

Brugués & Esteban, S. A., calle de Aribáu, 19, Barcelona.
Campí y Jové, S. A., Paseo del General Mola, 19, Barcelona.
Hoechst Ibérica, S. A., Travesera de Gracia, 47 y 49, Barcelona.
Iterbi, S. A., Vía Layetana, 158, 2.°, Barcelona.
Ricardo Molina, S. A., Vía Layetana, 19, Barcelona.

CONSERVADORES (NIPAGINES, etc.) Y PRODUCTOS FARMACÉUTICOS

Lemmel, S. A., avenida del Generalísimo Franco, 309, Barcelona.

TENSOACTIVOS, DETERGENTES Y EMULGENTES

Campí y Jové, S. A., Paseo del General Mola, 19, Barcelona.
Pulcra, Ltda., calle de Parcerisa, 22, Barcelona.
Tensia Surfac Española, S. A., calle de Mallorca, 192, Barcelona.
Thomas & Compañía, S. L., calle de la Torre, 14, Barcelona.

White Spirit para insecticidas

Sociedad Anónima Española Petrolífera Shell, ronda de San Pedro, 8, Barcelona.
En Madrid: calle de Alcalá, 45.

Material de laboratorio

PRODUCTOS QUÍMICOS PUROS

Droguería Gallega, Arzobispo Lago, 8, La Coruña. Teléfono 22 72 16.

Esta gran casa está muy especializada en material de alta calidad para laboratorios y productos químicos puros, reactivos para análisis, etcétera.

Envases de vidrio (botellería en general)

Vidriera Leonesa, S. A., carretera de Zamora, kilómetro 6, León.
Vidrios Automáticos del Noroeste, S. A. (V.A.N.O.S.A.), Ecuador, 86, Vigo.

Vidrierías de Alava, S. A., Llodio (Alava).
Sociedad Comercial del Vidrio, S. A. (Socovi), Paseo de la Castellana, 86, Madrid.

Estas cuatro fábricas, de instalaciones automáticas, son muy modernas y fabrican toda clase de botellería para el envasado de vinos, aceites, licores, leche, cerveza y casi todos los tipos de botellines destinados a refrescos y otras sustancias líquidas contenidas en envases de vidrio.

Frasquería de vidrio en general

Comercial Asséns Llofriú, S. A., calle de Balmes, 21, Barcelona.
En Madrid: Plaza de las Cortes, 3.
En Palma de Mallorca: Calle de la Industria, 90.
Vidriera Badalonesa, S. A., avenida de José Antonio, 641, Barcelona.
Giralt Laporta, avenida de José Antonio, 5, Madrid.

Estas tres casas suelen ofrecer frasquería de vidrio en general para el embotellado de perfumería y otros productos industriales. Antes de decidirse por cualquier tipo de envase, se aconseja que visiten personalmente las salas de exposiciones donde suelen tener los muestrarios.

Existen en España otras muchas fábricas de frasquería; pero como algunas tienen tipos de modelos patentados, se recomienda al futuro comprador que trate de averiguar el nombre y dirección de otras empresas, antes de formalizar un determinado pedido.

Juntamente con los envases, casi todas estas casas suelen ofrecer tapas especiales para cada tipo, e incluso algunas sirven también las etiquetas.

Envases de plástico de diferentes tipos

Industrias Cervelló, S. A., Sección de ventas: calle de Aribáu, 170; administración: calle del Marqués de Sentmenat, 12 a 16, Barcelona.

Esta casa está especializada en la venta de envases fuertes, vaporizadores de plástico, envases de diferentes tipos, tubos y accesorios en plástico para perfumería, laboratorios farmacéuticos y usos industriales varios. También ofrece vaporizadores y otros envases de cristal y porcelana, destinados al envasado de artículos de tocador. Mantiene un gran prestigio en su género.

Maviplás, calle de Cristóbal de Moura, 23, Barcelona.
Santiago Doménech, S. A., ronda de San Pablo, 71, Barcelona.
Servicio Estación, S. A., calle de Aragón, 270, Barcelona.
Lurave, Pozuelo de Alarcón (Madrid).
Plásticos Vanguardia, carretera de Madrid-Villaverde, Madrid.
Plesa, Plásticos Españoles, S. A., avenida de Pablo Garnica, s/n, Torrelavega (Santander).
José Colladó Bonet, avenida de Madrid, Sedaví (Valencia).

Envases metálicos (de hojalata)

G. De Andreis, Metalgraf Española, S. A., Badalona (Barcelona).
Industria Metalgráfica, S. A., calle de Villarroel, 205 a 219, Barcelona.
Talleres Mecánicos Alonarti, S. A., Vigo.

Envases de aluminio y otros metales

Claudio González, calle del General Palanca, 24, Madrid.

Envases de cartón

Lantero de Cartón, S. A., Meneses, 5 (final de Méndez Alvaro), Madrid-7.

Tubos flexibles de estaño

Giralt Laporta, S. A., calle de Aribáu, 28, Barcelona.
Poch, Amat y Cía. S. en C., calle del Capitán López Varela, 118, Barcelona.
S. E. Tubos de Estaño, S. A., carretera de San Marcos, 20, Pasajes (Guipúzcoa).
Isovitrificados E. Vilaseca, calle Condal, 32, Madrid.
S. A. La Artística, calle de Tomás A. Alonso, 94, Vigo (Pontevedra).
Talleres Mecánicos Alonarti, S. A., avenida Florida, 62, Vigo (Pontevedra).
Industrias Metálicas Vizcaínas, S. A., avenida 9.ª Recaldeberri, Bilbao (Vizcaya).
Plomos y Estaños Laminados, S. A., La Herrera, Balmaseda (Vizcaya).

Estuches de cartón (especializada)

Industrias del Cartonaje, S. A., calle de la Batalla de Belchite, 13, Madrid.
Industrias del Cartonaje, S. A., calle del Moncayo, 2, Zaragoza.

POR SI INTERESA SU CONSULTA EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

Productos químicos casi de todas clases

American-British Chem. Supplies, Inc., 180 Madison Avenue, New York, N. Y.
City Chemical Co., 132 W. 22nd St., New York, N. Y.
Chas, Cooper & Co., 194 Worth St., New York, N. Y.
Chemical Solvents Corp., 11 Park Place, New York, N. Y.
Daigger, A. & Co., 159 W. Kinzie Street, Chicago, Ill.
Drury, A. C. & Co., 210 E. North Water Street, Chicago. Ill.
Eimer & Amend, 205 Third Avenue, New York, N. Y.
Experimenters Supply Co., 14 E. 33rd Street, New York, N. Y. Sirve por paquete postal pequeñas cantidades de productos químicos.
General Chemical Co., P. O. Box, 397, Reading, Pa.
General Chemical Company, 40 Rector Street, New York, N. Y.
J. T. Baker Chemical Co., Phillipsbur, N. J.
Merck & Co., Inc., Rahway, N. J.
Porter Chemical Co., Hagerstown, Md.

Maquinaria y utensilios en general para la industria

Alsop Engineering Corp., 39 W. 60th Street, New York.
Consolidated Prods. Co., 15 Park Row.
Stein-Brill Corp., 183 Varick Street, New York.

Si alguna de las firmas de esta sección no le atendiese bien, por favor, infórmenos.

SOBRE PRECIOS ANTERIORES

Deseamos aclarar que los Procedimientos Industriales, con sus fórmulas, que empiezan reseñados en la página 1196 de esta obra, comprendidos entre los núms. 1.100 y 1.515, *inclusives*, los *ofrecemos—mientras* no se diga otra cosa—al precio y en las condiciones que se indican en las respectivas SECCIONES; quedando, por tanto, anulados los precios indicados en todos nuestros catálogos anteriores.

Editorial FORMOSO.

INDICE ALFABETICO POR ORDEN DE INDUSTRIAS

A

B

C

F

G

H

I

J

L

M

N

O

P

Q

T

V

W

UN ULTIMO RUEGO DEL AUTOR

Supongo que cuando usted, amigo lector, haya terminado de leer este libro podrá valorar el constante interés que he puesto al describir cada uno de los diferentes procedimientos que lo integran, cosa que hice para que los entienda y pueda poner en práctica aquel a quien más interese en cada caso sin "mayores dificultades", por lo cual espero que no se olvide de informarme en su día sobre sus éxitos. Si así lo hace, será el mejor obsequio que podrá ofrecerme.

Del mismo modo, su nombre y dirección pasarán a ocupar una ficha de "amigo" en la extensa lista de clientes agradecidos de esta su casa, lo que facilitará, además, el poder remitirle "periódicamente" informes de aquellos nuevos procedimientos que vayan estudiándose en nuestros laboratorios. Naturalmente, esta información la recibirá "sin gasto o compromiso" alguno para usted.

No olvide tampoco examinar en las últimas páginas de este libro la lista de NUEVOS PROCEDIMIENTOS que no van en esta obra.

Igualmente le ruego dedique unos minutos al examen y lectura de los testimonios de "autorizadas publicaciones y eminentes personalidades" que, a partir de las primeras páginas, hallará reproducidos de sus respectivos originales, en todos los cuales podrá comprobar que unánimemente coinciden en sus elogios para nuestros libros y personal labor.

Si nos honra con su leal opinión, su carta podrá ser también reproducida en su día en nuestros libros y catálogos.

Muy agradecido,

ANTONIO FORMOSO PERMUY.

¿POR QUÉ el «FORMOSO» es DIFERENTE...?

1) **No hay duda de que sí lo es,** porque su autor-fundador, desde la primera edición, se propuso ayudar al que no sabe, pero cuidando también de que fuese útil, "orientador", para el técnico.

2) Este, noblemente, ayuda a quienes lo poseen para familiarizarse con la Química Industrial aplicada y producir aquellos productos que más les agraden; contribuyendo así al progreso propio y de su Nación.

3) También el "FORMOSO" facilita ponerse en contacto comercial con firmas seleccionadas, que suelen ofrecer materias primas, envases, maquinaria moderna, tanto nacionales como extranjeras, que nuestra larga experiencia nos permitió ir seleccionando, destinada a la producción de artículos en pequeña o mediana escala; e incluso mecanizada, tanto según lo exija el plan preconcebido en cada caso particular.

4) Quienes tengan la paciencia de leer las opiniones, reflejadas en los testimonios y críticas reproducidos al principio de esta obra, casi..., casi estamos seguros de que se sentirán orgullosos de poseerla.

5) Si usted, amigo lector, es padre de hijos estudiantes—no importa en qué grado o disciplina—, un obsequio del "FORMOSO" a "tiempo" sería su mejor ayuda para la segura futura formación de ellos. Si lo hace así, también usted no tardará en ser otro nuevo amigo nuestro.

Con un cordial saludo de

A. FORMOSO PERMUY

Deseo testimoniar aquí mi sincero agradecimiento, por el interés que ha puesto en la confección material de este libro, al impresor Miguel Gallo Herrero, de SELECCIONES GRAFICAS, Paseo de la Dirección, 52, Madrid-29; a ENCUADERNACION FERNANDEZ, Larra, 19, también de Madrid, y a HELIOS, S. A., Conde de Cartagena, 18, así mismo de esta capital, que imprimió la sobrecubierta.

Igualmente estoy muy reconocido a la gran fábrica Torras Hostench, S. A., de Barcelona, por haberme servido el excelente papel «printing» de este libro.

Tampoco olvido a Lantero de Cartón, S. A., quien en su moderna gran fábrica (Meneses, 5 —final de Méndez Alvaro—, Madrid), confeccionó la especial caja para mi obra.

Así mismo quiero expresar mi leal reconocimiento al muy docto técnico y corrector de pruebas —mi antiguo buen amigo— don José Fernández López, que realizó su cometido con el mismo cariño que si se tratara de una obra suya.

A. FORMOSO PERMUY.